# HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

TOME CINQUIÈME.

# HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

PAR M. LE COMTE DE BUFFON, INTENDANT DU JARDIN DU ROI, DE L'ACADÉMIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES SCIENCES, &c.

TOME CINQUIEME.



AUX DEUX-PONTS,
CHEZ SANSON & COMPAGNIE.

M DCC. XC.

# HISTOIRE
## NATURELLE
# DES MINÉRAUX.

## DE L'OR.

Autant nous avons vu le Fer ſubir de transformations & prendre d'états différens, ſoit par les cauſes naturelles, ſoit par les effets de notre Art; autant l'Or nous paroîtra fixe, immuable & conſtamment le même ſous notre main comme ſous celle de la Nature: c'eſt de toutes les matières du Globe la plus peſante, la plus inaltérable, la plus ténace, la plus extenſible, & c'eſt par la réunion de ces caractères prééminens que, dans tous les temps, l'or a été regardé comme le métal le plus parfait & le plus précieux; il eſt devenu le ſigne univerſel & conſtant de la valeur

de toute autre matière par un conſentement unanime & tacite de tous les peuples policés. Comme il peut ſe diviſer à l'infini ſans rien perdre de ſon eſſence, & même ſans ſubir la moindre altération, il ſe trouve diſſéminé ſur la ſurface entière du Globe, mais en molécules ſi ténues, que ſa préſence n'eſt pas ſenſible; toute la couche de la terre qui recouvre le Globe en contient, mais c'eſt en ſi petite quantité qu'on ne l'aperçoit pas & qu'on ne peut les recueillir; il eſt plus apparent, quoique encore en très petite quantité, dans les ſables entraînés par les eaux & détachés de la maſſe des rochers qui le recèlent; on le voit quelquefois briller dans ces ſables dont il eſt aiſé de le ſéparer par des lotions réitérées; ces paillettes chariées par les eaux, ainſi que toutes les autres particules de l'or qui ſont diſſéminées ſur la terre, proviennent également des mines primordiales de ce métal. Ces mines giſſent dans les fentes du quartz où elles ſe ſont établies peu de temps après la conſolidation du Globe; ſouvent l'or y eſt mêlé avec d'autres métaux ſans en être altéré; preſque toujours il eſt allié d'argent, & néanmoins il conſerve ſa nature dans le mélange, tandis que les autres métaux, corrompus & minéraliſés, ont perdu leur première forme avant de voir le jour, & ne peuvent enſuite la reprendre que par le travail de nos mains: l'or au contraire, vrai métal de nature, a été formé tel qu'il eſt; il a été fondu ou ſublimé par l'action du feu primitif, & s'eſt établi ſous la forme qu'il conſerve encore aujourd'hui; il

n'a ſubi d'autre altération que celle d'une diviſion preſque infinie ; car il ne ſe préſente nulle part ſous une forme minéraliſée ; on peut même dire que, pour minéraliſer l'or, il faudroit un concours de circonſtances qui ne ſe trouvent peut-être pas dans la Nature, & qui lui feroient perdre ſes qualités les plus eſſentielles ; car il ne pourroit prendre cette forme minéraliſée qu'en paſſant auparavant par l'état de précipité, ce qui ſuppoſe précédemment ſa diſſolution par la réunion des acides nitreux & marin : & ces précipités de l'or ne conſervent pas les grandes propriétés de ce métal ; ils ne ſont plus inaltérables & ils peuvent être diſſous par les acides ſimples ; ce n'eſt donc que ſous cette forme de précipité que l'or pourroit être minéraliſé ; & comme il faut la réunion de l'acide nitreux & de l'acide marin pour en faire la diſſolution, & enſuite un alkali ou une matière métallique pour opérer le précipité, ce ſeroit par le plus grand des haſards que ces combinaiſons ſe trouveroient réunies dans le ſein de la terre, & que ce métal pourroit être dans un état de minéraliſation naturelle.

L'or ne s'eſt établi ſur le Globe que quelque temps après ſa conſolidation, & même après l'établiſſement du fer, parce qu'il ne peut pas ſupporter un auſſi grand degré de feu, ſans ſe ſublimer ou ſe fondre ; auſſi ne s'eſt-il point incorporé dans la matière vitreuſe, il a ſeulement rempli les fentes du quartz, qui toujours lui ſert de gangue : l'or s'y trouve dans ſon état de nature, & ſans autre caractère que celui d'un métal fondu ; enſuite

il s'est sublimé par la continuité de cette première chaleur du Globe, & il s'est répandu sur la superficie de la terre en atomes impalpables & presque imperceptibles.

Les premiers dépôts ou mines primitives de cette matière précieuse, ont donc dû perdre de leur masse & diminuer de quantité, tant que le Globe a conservé assez de chaleur pour en opérer la sublimation ; & cette perte continuelle pendant les premiers siècles de la grande chaleur du Globe a peut-être contribué plus qu'aucune autre cause à la rareté de ce métal, & à sa dissémination universelle en atomes infiniment petits ; je dis universelle, parce qu'il y a peu de matières à la surface de la terre qui n'en contiennent une petite quantité ; les Chimistes en ont trouvé dans la terre végétale, & dans toutes les autres terres qu'ils ont mises à l'épreuve (*a*).

Au reste, ce métal, le plus dense de tous, est en même temps celui que la Nature a produit en plus petite quantité ; tout ce qui est extrême est rare, par la raison même qu'il est extrême ; l'or pour la densité, le diamant pour la dureté, le mercure pour la volatilité, étant extrêmes en qualité, sont rares en quantité. Mais, pour ne parler ici

(*a*) L'or trouvé par nos Chimistes récens, dans la terre végétale, est une preuve de la dissémination universelle de ce métal, & ce fait paroît avoir été connu précédemment ; car Boërhaave parle d'un programme présenté aux Etats-généraux, sous ce titre : *De arte extrahendi aurum è qualibet terrâ arvensi.*

que de l'or, nous obſerverons d'abord, que quoique la Nature paroiſſe nous le préſenter ſous différentes formes, toutes néanmoins ne différent les unes des autres, que par la quantité & jamais par la qualité, parce que ni le feu, ni l'eau, ni l'air, ni même tous ces élémens combinés, n'altèrent pas ſon eſſence, & que les acides ſimples qui détruiſent les autres métaux, ne peuvent l'entamer (*b*).

---

(*b*) M. Tillet, ſavant Phyſicien de l'Académie des Sciences, s'eſt aſſuré que l'acide nitreux, rectifié autant qu'il eſt poſſible, ne diſſout pas un ſeul atome de l'or qu'on lui préſente : à la vérité, l'eau-forte ordinaire ſemble attaquer un peu les feuilles d'or par une opération forcée, en faiſant bouillir, par exemple, quatre ou cinq onces de cet acide ſur un demi gros d'or pur réduit en une lame très mince, juſqu'à ce que toute la liqueur ſoit réduite au poids de quelques gros ; alors la petite quantité d'acide qui reſte, ſe trouve chargée de quelques particules d'or, mais le métal y eſt dans l'état de ſuſpenſion, & non pas véritablement diſſous, puiſqu'au bout de quelque temps, il ſe précipite au fond du flacon, quoique bien bouché, ou bien il ſurnage à la ſurface de la liqueur avec ſon brillant métallique, au lieu que dans une véritable diſſolution, telle qu'on l'opère par l'eau régale, la combinaiſon du métal eſt ſi parfaite avec les deux acides réunis, qu'il ne les quitte jamais de lui-même * : d'après ce rapport de M. Tillet, il eſt aiſé de concevoir que l'acide nitreux, forcé d'agir par la chaleur, n'agit ici que comme

* Remarque communiquée à M. de Buffon par M. Tillet, Avril 1781.

En général, on trouve l'or dans quatre états différens, tous relatifs à sa seule divisibilité; savoir, en poudre, en paillettes, en grains & en filets séparés ou conglomérés. Les mines primordiales de ce métal, sont dans les hautes montagnes, & forment des filons dans le quartz jusqu'à d'assez grandes profondeurs; elles se sont établies dans les fentes perpendiculaires de cette roche quartzeuse, & l'or y est toujours allié d'une plus ou moins grande quantité d'argent; ces deux métaux y sont simplement mélangés & font masse commune; ils sont ordinairement incrustés en filets ou en lames dans la pierre vitreuse, & quelquefois ils s'y trouvent en masses & en faisceaux conglomérés; c'est à quelque distance de ces mines primordiales que se trouve l'or en petites masses, en grains, en pépites, &c. & c'est dans les ravines des montagnes qui en recèlent les mines qu'on le recueille en plus grande quantité: on le trouve aussi en paillettes & en poudre dans les sables que roulent les torrens & les rivières qui descendent de ces mêmes montagnes, & souvent cette poudre d'or est dispersée & disséminée sur les bords de ces ruisseaux & dans les terres adjacentes (*c*);

---

un corps qui en frotteroit un autre, & en détacheroit par conséquent quelques particules, & dès-lors on peut assurer que cet acide ne peut ni dissoudre, ni même attaquer l'or par ses propres forces.

(*c*) Wallerius compte douze sortes d'or dans les sables; mais ces douze sortes doivent se réduire à une seule,

mais soit en poudre, en paillettes, en grains, en filets ou en masses, l'or de chaque lieu est toujours de la même essence, & ne diffère que par le degré de pureté; plus il est divisé plus il est pur, en sorte que s'il est à 20 karats dans sa mine en montagne, les poudres & les paillettes qui en proviennent, sont souvent à 22 & 23 karats, parce qu'en se divisant, ce métal s'est épuré & purgé d'une partie de son alliage naturel : au reste, ces paillettes & ces grains qui ne sont que des débris des mines primordiales, & qui ont subi tant de mouvemens, de chocs & de rencontres d'autres matières, n'en ont rien souffert qu'une plus grande division; elles ne sont jamais intérieurement altérées, quoique souvent recouvertes à l'extérieur de matières étrangères.

L'or le plus fin, c'est-à-dire le plus épuré par notre art, est, comme l'on sait, à 24 karats; mais l'on n'a jamais trouvé d'or à ce titre dans le sein de la terre, & dans plusieurs mines il n'est qu'à 20, & même à 16 & 14 karats, en sorte qu'il contient souvent un quart & même un tiers de mélange; & cette matière étrangère, qui se trouve originairement alliée avec l'or, est une portion d'argent, lequel, quoique beaucoup moins dense, & par conséquent moins divisible que l'or, se réduit néanmoins en molécules très

---

parce qu'elles ne diffèrent les unes des autres que par la couleur, la grosseur ou la figure, & qu'au fond c'est toujours le même or.

ténues; l'argent eſt, comme l'or, inaltérable; inacceſſible aux efforts des élémens humides, dont l'action détruit tous les autres métaux; & c'eſt par cette prérogative de l'or & de l'argent qu'on les a toujours regardés comme des métaux parfaits, & que le cuivre, le plomb, l'étain & le fer qui ſont tous ſujets à plus ou moins d'altération par l'impreſſion des agens extérieurs, ſont des métaux imparfaits en comparaiſon des deux premiers: l'or ſe trouve donc allié d'argent, même dans ſa mine la plus riche & ſur ſa gangue quartzeuſe; ces deux métaux preſque auſſi parfaits, auſſi purs l'un que l'autre, n'en ſont que plus intimement unis; le haut ou bas aloi de l'or natif, dépend donc principalement de la petite ou grande quantité d'argent qu'il contient; ce n'eſt pas que l'or ne ſoit auſſi quelquefois mêlé de cuivre & d'autres ſubſtances métalliques (*d*); mais ces mélanges ne ſont pour ainſi dire qu'extérieurs, & à l'exception de l'argent, l'or n'eſt point allié, mais ſeulement contenu & diſſéminé dans toutes les autres matières métalliques ou terreuſes.

On ſeroit porté à croire, vu l'affinité apparente de l'or avec le mercure & leur forte attraction mutuelle, qu'ils devroient ſe trouver aſſez ſouvent amalgamés enſemble; ce-

(*d*) Par exemple, l'or de Guinée, de Sofala, de Malaca, contient du cuivre & très peu d'argent, & le cuivre des mines de Coquimbo au Pérou, contient, à ce qu'on dit, de l'or ſans aucun mélange d'argent.

pendant rien n'eſt plus rare, & à peine y a-t-il un exemple d'une mine où l'on ait trouvé l'or pénétré de ce minéral fluide : il me ſemble qu'on peut en donner la raiſon d'après ma théorie ; car quelque affinité qu'il y ait entre l'or & le mercure, il eſt certain que la fixité de l'un & la grande volatilité de l'autre, ne leur ont guère permis de s'établir en même temps ni dans les mêmes lieux, & que ce n'eſt que par des haſards poſtérieurs à leur établiſſement primitif, & par des circonſtances très particulières, qu'ils ont pu ſe trouver mélangés.

L'or répandu dans les ſables, ſoit en poudre, en paillettes ou en grains plus ou moins gros, & qui provient du débris des mines primitives, loin d'avoir rien perdu de ſon eſſence, a donc encore acquis de la pureté : les ſels acides, alkalins & arſenicaux, qui rongent toutes les ſubſtances métalliques, ne peuvent entamer celle de l'or ; ainſi, dès que les eaux ont commencé de détacher & d'entraîner les minérais des différens métaux, tous auront été altérés, diſſous, détruits par l'action de ces ſels ; l'or ſeul a conſervé ſon eſſence intacte, & il a même défendu celle de l'argent, lorſqu'il s'y eſt trouvé mêlé en ſuffiſante quantité.

L'argent, quoiqu'auſſi parfait que l'or à pluſieurs égards, ne ſe trouve pas auſſi communément en poudre ou en paillettes, dans les ſables & les terres : d'où peut provenir cette différence à laquelle il me ſemble qu'on n'a pas fait aſſez d'attention ? pourquoi les terreins au pied des montagnes à mines ſont-

ils semés de poudre d'or? pourquoi les torrens qui s'en écoulent roulent-ils des paillettes & des grains de ce métal, & que l'on trouve si peu de poudre, de paillettes ou de grains d'argent dans ces mêmes sables, quoique les mines d'où découlent ces eaux contiennent souvent beaucoup plus d'argent que d'or? n'est-ce pas une preuve que l'argent a été détruit avant de pouvoir se réduire en paillettes, & que les sels de l'air, de la terre & des eaux l'ont saisi, dissous dès qu'il s'est trouvé réduit en petites parcelles, au lieu que ces mêmes sels ne pouvant attaquer l'or, sa substance est demeurée intacte lors même qu'il s'est réduit en poudre ou en atomes impalpables?

En considérant les propriétés générales & particulières de l'or, on a d'abord vu qu'il étoit le plus pesant, & par conséquent le plus dense des métaux (*e*), qui sont eux-

(*e*) La densité de l'or a été bien déterminée par M. Brisson, de l'Académie des Sciences. L'eau distillée étant supposée peser 10,000 livres, il a vu que l'or à 24 karats, fondu & non battu, pèse 192581 livres 12 onces 3 gros 62 grains, & que par conséquent un pied cube de cet or pur, pèseroit 1348 livres 1 once 0 gros 61 grains; & que ce même or à 24 karats, fondu & battu, pèse relativement à l'eau 193617 livres 12 onces 4 gros 28 grains, en sorte que le pied cube de cet or, pèseroit 1355 livres 5 onces 0 gros 60 grains. L'or des ducats d'Hollande approche de très près ce degré de pureté; car la pesanteur spécifique de ces ducats, est de 193519 livres 12 onces 4 gros 25 grains, ce qui donne 1354 livres 10 onces 1 gros

mêmes les ſubſtances les plus peſantes de toutes les matières terreſtres ; rien ne peut altérer ou changer dans l'or cette qualité prééminente : on peut dire qu'en général la denſité conſtitue l'eſſence réelle de toute matière brute, & que cette première propriété fixe

---

2 grains pour le poids d'un pied cube de cet or. *Voyez la Table des peſanteurs ſpécifiques par M. Briſſon.* — J'obſerverai que pour avoir au juſte les peſanteurs ſpécifiques de toutes les matières, il faut non ſeulement ſe ſervir d'eau diſtillée, mais que pour connoître exactement le poids de cette eau, il faudroit en faire diſtiller une aſſez grande quantité, par exemple, aſſez pour remplir un vaiſſeau cubique d'un pied de capacité, peſer enſuite le tout, déduire la tare du vaiſſeau, cela ſeroit plus juſte que ſi l'on n'employoit qu'un vaiſſeau de quelques pouces cubiques de capacité : il faudroit auſſi que le métal fût abſolument pur, ce qui n'eſt peut-être pas poſſible, mais au moins le plus pur qu'il ſe pourra ; je me ſuis beaucoup ſervi d'un globe d'or, raffiné avec ſoin, d'un pouce de diamètre, pour mes expériences ſur le progrès de la chaleur dans les corps, & en le peſant dans l'eau commune, j'ai vu qu'il ne perdoit pas $\frac{1}{19}$ de ſon poids ; mais probablement cette eau étoit bien plus peſante que l'eau diſtillée. Je ſuis donc très ſatisfait qu'un de nos habiles Phyſiciens ait déterminé plus préciſément cette denſité de l'or à 24 karats, qui, comme l'on voit, augmente de poids par la percuſſion : mais étoit-il bien aſſuré que cet or fût abſolument pur ? Il eſt preſque impoſſible d'en ſéparer en entier l'argent que la Nature y a mêlé ; & d'ailleurs la peſanteur de l'eau, même diſtillée, varie avec la température de l'atmoſphère, & cela laiſſe encore quel-

en même temps nos idées sur la proportion de la quantité de l'espace à celle de la matière sous un volume donné. L'or est le terme extrême de cette proportion, toute autre substance occupant plus d'espace; il est donc la matière par excellence, c'est-à-dire, la

---

qu'incertitude sur la mesure exacte de la densité de ce métal précieux. Ayant sur cela communiqué mes doutes à M. de Morveau, il a pris la peine de s'assurer qu'un pied cube d'eau distilée, pèse 71 livres 7 onces 5 gros 8 grains & $\frac{1}{24}$ de grains, l'air étant à la température de 12 degrés. L'eau, comme l'on sait, pèse plus ou moins, suivant qu'il fait plus froid ou plus chaud, & les différences qu'on a trouvées dans la densité des différentes matières soumises à l'épreuve de la balance hydrostatique, viennent non-seulement du poids absolu de l'eau à laquelle on les compare, mais encore du degré de la chaleur actuelle de ce liquide, & c'est par cette raison qu'il faut un degré fixe, tel que la température de 12 degrés, pour que le résultat de la comparaison soit juste. Un pied cube d'eau distillée, pesant donc toujours, à la température de 12 de grès, 71 livres 7 onces 5 gros 8 $\frac{1}{24}$ grains; il est certain que si l'or perd dans l'eau $\frac{1}{19}$ de son poids, le pied cube de ce métal, pèse 1358 livres 1 once 1 gros 8 $\frac{1}{19}$ grains, & je crois cette estimation trop forte; car comme je viens de le dire, le globe très fin, d'un pouce de diamètre dont je me suis servi, ne perdoit pas $\frac{1}{19}$ de son poids dans de l'eau qui n'étoit pas distillée, & par conséquent, il se pourroit que dans l'eau distillée il n'eût perdu que $\frac{1}{18}\frac{3}{4}$, & dans ce cas ($\frac{1}{18}\frac{3}{4}$) le pied cube d'or ne pèseroit reellement que 1340 livres 9 onces 2 gros 25 grains; il me paroît donc qu'on a exagéré la densité de l'or, en assurant

substance

ſubſtance qui de toutes eſt la plus matière; & néanmoins ce corps ſi denſe & ſi compacte, cette matière dont les parties ſont ſi rapprochées, ſi ſerrées, contient peut-être encore plus de vide que de plein, & par conſéquent nous démontre qu'il n'y a point de matière ſans pores, que le contact des atomes matériels n'eſt jamais abſolu ni complet, qu'enfin il n'exiſte aucune ſubſtance qui ſoit pleinement matérielle, & dans laquelle le vide ou l'eſpace ne ſoit interpoſé, & n'occupe autant & plus de place que la matière même.

Mais, dans toute matière ſolide, ces atomes matériels ſont aſſez voiſins pour ſe trouver dans la ſphère de leur attraction mutuelle, & c'eſt en quoi conſiſte la ténacité de toute matière ſolide; les atomes de même nature ſont ceux qui ſe réuniſſent de plus près; ainſi, la ténacité dépend en partie de l'homogénéité. Cette vérité peut ſe démontrer par l'expérience; car tout alliage diminue ou détruit la ténacité des métaux; celle de l'or eſt ſi forte qu'un fil de ce métal, d'un dixième de ligne de diamètre, peut porter avant de ſe rompre, cinq cents livres de

---

qu'il perd dans l'eau plus de $\frac{1}{19}$ de ſon poids, & que c'eſt tout au plus s'il perd $\frac{1}{19}$, auquel cas le pied cube pèſeroit 1358 livres; ceux qui aſſurent qu'il n'en pèſe que 1348, & qui diſent en même temps qu'il perd dans l'eau entre $\frac{1}{19}$ & $\frac{1}{20}$ de ſon poids, ne ſe ſont pas apperçus que ces deux réſultats ſont démentis l'un par l'autre.

poids : aucune autre matière métallique ou terreuse ne peut en supporter autant.

La divisibilité & la ductilité ne sont que des qualités secondaires, qui dépendent en partie de la densité & en partie de la ténacité, ou de la liaison des parties constituantes; l'or qui, sous un même volume, contient plus du double de matière que le cuivre, sera par cela seul une fois plus divisible; & comme les parties intégrantes de l'or sont plus voisines les unes des autres que dans toute autre substance, sa ductilité est aussi la plus grande, & surpasse celle des autres métaux *(f)* dans une proportion bien plus grande que celle de la densité ou de la ténacité, parce que la ductilité, qui est le produit de ces deux causes, n'est pas en rapport simple à l'une ou à l'autre de ces qualités, mais en raison composée des deux; la ductilité sera donc relative à la densité multipliée

---

(*f*) » La ductilité de l'or est telle qu'une once de ce » métal, qui ne fait qu'un très petit volume, peut couvrir & dorer très exactement un fil d'argent long de » quatre cents quarante-quatre lieues. *Dictionnaire de » Chimie, article* Or. .... Une once d'or passée à la filière, peut s'étendre en un fil de soixante-treize lieues de » longueur ». *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1713. ... Les Batteurs d'or réduisent une once de ce métal, en seize cents feuilles, chacune de trente-sept lignes de longueur & autant de largeur, ce qui fait à peu-près cent six pieds quarrés d'étendue, pour les seize cents feuilles.

par la ténacité, & c'eſt ce qui dans l'or rend cette ductilité encore plus grande à proportion que dans tout autre métal.

Cependant la forte ténacité de l'or & ſa ductilité encore plus grande, ne ſont pas des propriétés auſſi eſſentielles que ſa denſité; elles en dérivent, & ont leur plein effet, tant que rien n'intercepte la liaiſon des parties conſtituantes, tant que l'homogénéité ſubſiſte, & qu'aucune force ou matière étrangère ne change la poſition de ces mêmes parties; mais ces deux qualités qu'on croiroit eſſentielles à l'or ſe perdent, dès que ſa ſubſtance ſubit quelque dérangement dans ſon intérieur; un grain d'arſenic ou d'étain, jeté ſur un marc d'or en fonte, ou même leur vapeur, ſuffit pour altérer toute cette quantité d'or, & le rend auſſi fragile qu'il étoit auparavant ténace & ductile : quelques Chimiſtes ont prétendu qu'il perd de même ſa ductilité par les matières inflammables, par exemple, lorſqu'étant en fuſion, il eſt immédiatement expoſé à la vapeur du charbon (*g*);

(*g*) » J'ignore, m'écrit à ce ſujet M. Tillet, ſi l'on a » fait des expériences bien décidées, pour prouver que » l'or en fuſion perd ſa ductilité étant expoſé à la vapeur » du charbon; mais je ſais certainement qu'on eſt dans » l'uſage, pour les travaux des monnoies, lorſque l'or eſt » en fuſion dans les creuſets, de les couvrir de charbon » afin qu'il s'y conſerve une grande chaleur, & ſouvent » on braſſe l'or dans le creuſet, en employant un charbon » long & à demi-embraſé, ſans que le métal perde rien » de ſa ductilité. »

mais je ne crois pas que cette opinion soit fondée.

L'or perd aussi sa ductilité par la percussion, il s'écrouit, devient cassant, sans addition ni mélange d'aucune matière ni vapeur, mais par le seul dérangement de ses parties intégrantes : ainsi, ce métal qui de tous est le plus ductile, n'en perd pas moins aisément sa ductilité ; ce qui prouve que ce n'est point une propriété essentielle & constante à la matière métallique, mais seulement une qualité relative aux différens états où elle se trouve, puisqu'on peut lui ôter par l'écrouissement, & lui rendre par le recuit au feu, cette qualité ductile alternativement, & autant de fois qu'on le juge à propos. Au reste M. Brisson, de l'Académie des Sciences, a reconnu par des expériences très bien faites, qu'en même temps que l'écrouissement diminue la ductilité des métaux, il augmente leur densité, qu'ils deviennent par conséquent d'une plus grande pesanteur spécifique, & que cet excédent de densité s'évanouit par le recuit (*h*).

La fixité au feu qu'on regarde encore comme une des propriétés essentielles de l'or, n'est pas aussi absolue, ni même aussi grande qu'on le croit vulgairement, d'après les expériences de Boyle & de Kunckel ; ils ont, disent-ils, tenu pendant quelques semaines de l'or en fusion, sans aucune perte

(*h*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1772, *seconde partie*.

ſur ſon poids ; cependant je ſuis aſſuré, par des expériences faites dès l'année 1747 (*i*), à mon miroir de réflexion, que l'or fume & ſe ſublime en vapeurs, même avant de ſe fondre ; on ſait d'ailleurs qu'au moment que ce métal devient rouge, & qu'il eſt ſur le point d'entrer en fuſion, il s'élève à ſa ſurface une petite flamme d'un vert léger ; & M. Macquer, notre ſavant Profeſſeur de Chimie, a ſuivi les progrès de l'or en fonte au foyer d'un miroir réfringent, & a reconnu de même qu'il continuoit de fumer & de s'exhaler en vapeur ; il a démontré que cette vapeur étoit métallique, qu'elle ſaiſiſſoit & doroit l'argent ou les autres matières qu'on tenoit au-deſſus de cet or fumant (*k*). Il n'eſt donc pas douteux que l'or ne ſe ſublime en vapeurs métalliques, non-ſeulement après, mais même avant ſa fonte au foyer des miroirs ardens ; ainſi, ce n'eſt pas la très grande violence de ce feu du ſoleil qui produit cet effet, puiſque la ſublimation s'opère à un degré de chaleur aſſez médiocre, & avant que ce métal entre en fuſion : dès-lors ſi les expériences de Boyle & de Kunckel ſont exactes, l'on ſera forcé de convenir que l'effet de notre feu ſur l'or, n'eſt pas le même que celui du feu ſolaire, & que s'il ne perd rien au premier, il peut perdre beaucoup, & peut-être tout, au ſecond ; mais je ne puis

(*i*) *Voyez* les Mémoires ſur les Miroirs ardens, ſupplément à l'Hiſtoire Naturelle, *tome I.*

(*k*) Dictionnaire de Chimie, article *Or.*

m'empêcher de douter de la réalité de cette différence d'effets du feu solaire & de nos feux, & je présume que ces expériences de Boyle & de Kunckel, n'ont pas été suivies avec assez de précision, pour en conclure que l'or est absolument fixe au feu de nos fourneaux.

L'opacité est encore une de ces qualités qu'on donne à l'or par excellence au-dessus de toute autre matière; elle dépend, dit-on, de la *grande densité de ce métal, la feuille d'or la plus mince, ne laisse passer de la lumière que par les gerçures accidentelles qui s'y trouvent* (*l*): si cela étoit, les matières les plus denses seroient toujours les plus opaques; mais souvent on observe le contraire, & l'on connoît des matières très légères qui sont entièrement opaques, & des matières pesantes qui sont transparentes : d'ailleurs les feuilles de l'or battu laissent non-seulement passer de la lumière par leurs gerçures accidentelles, mais à travers leurs pores; & Boyle a, ce me semble, observé le premier, que cette lumière qui traverse l'or est bleue; or les rayons bleus sont les plus petits atomes de la lumière solaire; ceux des rayons rouges & jaunes sont les plus gros, & c'est peut être par cette raison que les bleus peuvent passer à travers l'or réduit en feuilles, tandis que les autres, qui sont plus gros, ne sont point admis, ou sont tous réfléchis; & cette lumière bleue étant uniformément apparente

(*l*) Dictionnaire de Chimie, *Or*.

ſur toute l'étendue de la feuille, on ne peut douter qu'elle n'ait paſſé par ſes pores & non par les gerçures. Ceci n'a rapport qu'à l'effet; mais pour la cauſe, ſi l'opacité qui eſt le contraire de la tranſparence, ne dépendoit que de la denſité, l'or ſeroit certainement le corps le plus opaque, comme l'air eſt le plus tranſparent; mais combien n'y a-t-il pas d'exemples contraires? le criſtal de roche ſi tranſparent n'eſt-il pas plus denſe que la plupart des terres ou pierres opaques? & ſi l'on attribue la tranſparence à l'homogénéité, l'or dont les parties paroiſſent être homogènes, ne devroit-il pas être très tranſparent? Il me ſemble donc que l'opacité ne dépend, ni de la denſité de la matière ni de l'homogénéité de ſes parties, & que la première cauſe de la tranſparence eſt la diſpoſition régulière des parties conſtituantes & des pores; que quand ces mêmes parties ſe trouvent diſpoſées en formes régulières, & poſées de manière à laiſſer entr'elles des vides ſitués dans la même direction, alors la matière doit être tranſparente; & qu'elle eſt au contraire néceſſairement opaque dès que les pores ne ſont pas ſitués dans des directions correſpondantes.

Et cette diſpoſition qui fait la tranſparence, s'oppoſe à la ténacité; auſſi les corps tranſparens ſont en général plus friables que les corps opaques, & l'or, dont les parties ſont fort homogènes & la ténacité très grande, n'a pas ſes parties ainſi diſpoſées; on voit en le rompant qu'elles ſont, pour ainſi dire, engrénées les unes dans les autres; elles

présentent au microscope des petits angles prismatiques, saillans & rentrans; c'est donc de cette disposition de ses parties constituantes que l'or tient sa grande opacité, qui du reste ne paroît en effet si grande, que parce que sa densité permet d'étendre en une surface immense, une très petite masse, & que la feuille d'or, quelque mince qu'elle soit, est toujours plus dense que toute autre matière. Cependant cette disposition des vides ou pores dans les corps, n'est pas la seule cause qui puisse produire la transparence; le corps transparent n'est dans ce premier cas, qu'un crible par lequel peut passer la lumière; mais, lorsque les vides sont très petits, la lumière est quelquefois repoussée au lieu d'être admise; il faut qu'il y ait attraction entre les parties de la matière & les atomes de la lumière pour qu'ils la pénètrent; car l'on ne doit pas considérer ici les pores comme des gerçures ou des trous, mais comme des interstices, d'autant plus petits & plus serrés que la matière est plus dense; or si les rayons de lumière n'ont point d'affinité avec le corps sur lequel ils tombent, ils seront réfléchis & ne le pénètreront pas; l'huile dont on humecte le papier pour le rendre transparent, en remplit & bouche en même temps les pores; elle ne produit donc la transparence que parce qu'elle donne au papier plus d'affinité qu'il n'en avoit avec la lumière, & l'on pourroit démontrer par plusieurs autres exemples, l'effet de cette attraction de transmission de la lumière, ou des autres fluides dans les corps

corps ſolides; & peut-être l'or, dont la feuille mince laiſſe paſſer les rayons bleus de la lumière à l'excluſion de tous les autres rayons, a t-il plus d'affinité avec ces rayons bleus, qui dès-lors ſont admis, tandis que les autres ſont tous repouſſés?

Toutes les reſtrictions que nous venons de faire ſur la fixité, la ductilité & l'opacité de l'or, qu'on a regardées comme des propriétés trop abſolues, n'empêchent pas qu'il n'ait au plus haut degré, toutes les qualités qui caractériſent la noble ſubſtance du plus parfait métal; car il faut encore ajouter à ſa prééminence en denſité & en ténacité, celle d'une eſſence indeſtructible & d'une durée preſque éternelle; il eſt inaltérable, ou du moins plus durable, plus impaſſible qu'aucune autre ſubſtance; il oppoſe une réſiſtance invincible à l'action des élémens humides, à celle du ſoufre & des acides les plus puiſſans, & des ſels les plus corroſifs; néanmoins nous avons trouvé par notre art, non-ſeulement les moyens de le diſſoudre, mais encore ceux de le dépouiller de la plupart de ſes qualités; &, ſi la Nature n'en a pas fait autant, c'eſt que la main de l'homme, conduite par l'eſprit, a ſouvent plus fait qu'elle : &, ſans ſortir de notre ſujet, nous verrons que l'or diſſous, l'or précipité, l'or fulminant, &c. ne ſe trouvant pas dans la Nature, ce ſont autant de combinaiſons nouvelles toutes réſultantes de notre intelligence. Ce n'eſt pas qu'il ſoit phyſiquement impoſſible qu'il y ait dans le ſein de la terre de l'or diſſous, précipité & minéraliſé, puiſ-

que nous pouvons le diſſoudre & le précipiter de ſa diſſolution, &, puiſque dans cet état de précipité, il peut être ſaiſi par les acides ſimples comme les autres métaux, & ſe montrer par conſéquent ſous une forme minéraliſée; mais comme cette diſſolution ſuppoſe la réunion de deux acides, & que ce précipité ne peut s'opèrer que par une troiſième combinaiſon, il n'eſt pas étonnant qu'on ne trouve que peu ou point d'or minéraliſé dans le ſein de la terre (*m*), tandis que tous les autres métaux ſe préſentent preſque toujours ſous cette forme, qu'ils reçoivent d'autant plus aiſément qu'ils ſont plus ſuſceptibles d'être attaqués par les ſels de la terre & par les impreſſions des élémens humides.

On n'a jamais trouvé de précipités d'or, ni d'or fulminant dans le ſein de la terre; la raiſon en deviendra ſenſible ſi l'on conſidère en particulier chacune des combinaiſons néceſſaires pour produire ces précipités; d'abord on ne peut diſſoudre l'or que par deux puiſſances réunies & combinées, l'acide nitreux avec l'acide marin, ou le ſoufre avec l'alkali; & la réunion de ces deux ſubſtances actives, doit être très rare dans la Nature, puiſque les acides & les alkalis, tels que

(*m*) L'or eſt minéraliſé, dit-on, dans la mine de *Nagiach*, on prétend auſſi que le *zinopel* ou *ſinople*, provient de la décompoſition de l'or faite par la Nature, ſous la forme d'une terre ou chaux couleur de pourpre; mais je doute que ces faits ſoient bien conſtatés.

nous les employons, ſont eux-mêmes des produits de notre art, & que le ſoufre natif n'eſt auſſi qu'un produit des volcans ; ces raiſons ſont les mêmes & encore plus fortes pour les précipités d'or ; car il faut une troiſième combinaiſon pour le tirer de ſa diſſolution, au moyen du mélange de quelqu'autre matière avec laquelle le diſſolvant ait plus d'affinité qu'avec l'or ; & enſuite pour que ce précipité puiſſe acquérir la propriété fulminante, il faut encore choiſir une matière entre toutes les autres qui peuvent également précipiter l'or de ſa diſſolution : cette matière eſt l'alkali volatil, ſans lequel il ne peut devenir fulminant ; cet alkali volatil eſt le ſeul intermède qui dégage ſubitement l'air & cauſe la fulmination ; car s'il n'eſt point entré d'alkali volatil dans la diſſolution de l'or, & qu'on le précipite avec l'alkali fixe ou toute autre matière, il ne ſera pas fulminant ; enfin il faut encore lui communiquer une aſſez forte chaleur pour qu'il exerce cette action fulminante ; or toutes ces conditions réunies, ne peuvent ſe rencontrer dans le ſein de la terre, & dès-lors il eſt ſûr qu'on n'y trouvera jamais de l'or fulminant. On ſait que l'exploſion de cet or fulminant, eſt beaucoup plus violente que celle de la poudre à canon, & qu'elle pourroit produire des effets encore plus terribles, & même s'exercer d'une manière plus inſidieuſe, parce qu'il ne faut ni feu, ni même une étincelle, & que la chaleur ſeule, produite par un frottement aſſez léger, ſuf-

fit pour cauſer une exploſion ſubite & foudroyante.

On a, ce me ſemble, vainement tenté l'explication de ce phénomène prodigieux; cependant en faiſant attention à toutes les circonſtances, & en comparant leurs rapports, il me ſemble qu'on peut au moins en tirer des raiſons ſatisfaiſantes & très plauſibles ſur la cauſe de cet effet : ſi dans l'eau régale, dont on ſe ſert pour la diſſolution de l'or, il n'eſt point entré d'alkali volatil, ſoit ſous ſa forme propre, ſoit ſous celle du ſel ammoniac, de quelque manière & avec quelque intermède qu'on précipite ce métal, il ne ſera ni ne deviendra fulminant, à moins qu'on ne ſe ſerve de l'alkali volatil pour cette précipitation : lorſqu'au contraire la diſſolution ſera faite avec le ſel ammoniac, qui toujours contient de l'alkali volatil, de quelque manière & avec quelqu'intermède que l'on faſſe la précipitation, l'or deviendra toujours fulminant; il eſt donc aſſez clair que cette qualité fulminante, ne lui vient que de l'action ou du mélange de l'alkali volatil; & l'on ne doit pas être incertain ſur ce point, puiſque ce précipité fulminant, pèſe un quart de plus que l'or dont il eſt le produit; dès-lors ce quart en ſus de matière étrangère, qui s'eſt alliée avec l'or dans ce précipité, n'eſt autre choſe, du moins en grande partie, que de l'alkali volatil; mais cet alkali contient, indépendamment de ſon ſel, une grande quantité d'air inflammable, c'eſt-à-dire, d'air élaſtique mêlé de feu; dès-

lors il n'eſt pas ſurprenant que ce feu ou cet air inflammable, contenu dans l'alkali volatil, qui ſe trouve pour un quart incorporé avec l'or, ne s'enflamme en effet par la chaleur, & ne produiſe une exploſion d'autant plus violente, que les molécules de l'or dans leſquelles il eſt engagé, ſont plus maſſives & plus réſiſtantes à l'action de cet élément incoërcible, & dont les effets ſont d'autant plus violens que les réſiſtances ſont plus grandes. C'eſt par cette même raiſon de l'air inflammable contenu dans l'or fulminant, que cette qualité fulminante eſt détruite par le ſoufre mêlé avec ce précipité; car le ſoufre qui n'eſt que la matière du feu, fixée par l'acide, a la plus grande affinité avec cette même matière du feu contenue dans l'alkali volatil; il doit donc lui enlever ce feu, & dès-lors la cauſe de l'exploſion eſt, ou diminuée ou même anéantie par ce mélange du ſoufre avec l'or fulminant.

Au reſte, l'or fulmine avant d'être chauffé juſqu'au rouge, dans les vaiſſeaux clos comme en plein air; mais, quoique cette chaleur néceſſaire pour produire la fulmination ne ſoit pas très grande, il eſt certain qu'il n'y a nulle part, dans le ſein de la terre, un tel degré de chaleur à l'exception des lieux voiſins des feux ſouterrains, & que par conſéquent il ne peut ſe trouver d'or fulminant que dans les volcans dont il eſt poſſible qu'il ait quelquefois augmenté les terribles effets; mais, par ſon exploſion même, cet or fulminant ſe trouve tout-à-coup anéanti, ou du moins perdu & diſperſé en atomes infini-

ment petits (*n*). Il n'eſt donc pas étonnant qu'on n'ait jamais trouvé d'or fulminant dans la Nature, puiſque, d'une part, le feu ou la chaleur le détruit en le faiſant fulminer, & que, d'autre part, il ne pourroit exercer cette action fulminante dans l'intérieur de la terre, au degré de ſa température actuelle; au reſte, on ne doit pas oublier qu'en général les précipités d'or, lorſqu'ils ſont réduits, ſont à la vérité toujours de l'or, mais que dans leur état de précipité, & avant la réduction, ils ne ſont pas, comme l'or même, inaltérables, indeſtructibles, &c. leur eſſence n'eſt donc plus la même que celle de l'or de nature : tous les acides minéraux ou végétaux (*o*), & même les ſimples acerbes, tels

---

(*n*) *Nota.* M. Macquer, après avoir cité quelques exemples funeſtes des accidens arrivés par la fulmination de l'or à des Chimiſtes peu attentifs ou trop courageux, dit qu'ayant fait fulminer dans une grande cloche de verre, une quantité de ce précipité, aſſez petite pour n'en avoir rien à craindre, on a trouvé, après la détonation, ſur les parois de la cloche, l'or en nature que cette détonation n'avoit point altéré. Comme cela pourroit induire en erreur, je crois devoir obſerver que cette matiere qui avoit frappé contre les parois du vaiſſeau & s'y étoit attachée, n'étoit pas, comme il le dit, *de l'or en nature*, mais de l'or précipité, ce qui eſt fort différent, puiſque celui-ci a perdu la principale propriété de ſa nature, qui eſt d'être inaltérable, indiſſoluble par les acides ſimples, & que tous les acides peuvent au contraire altérer & même diſſoudre ce précipité.

(*o*) » Le vinaigre n'attaque point l'or tant qu'il eſt en

que la noix de gale (*p*), agiſſent ſur ces précipités & peuvent les diſſoudre, tandis que l'or en métal n'en éprouve aucune altération; les précipités de l'or reſſemblent donc à cet égard aux métaux imparfaits, & peuvent par conſéquent être altérés de même & minéraliſés : mais nous venons de prouver que les combinaiſons néceſſaires pour faire des précipités d'or, n'ont guère pu ſe trouver dans la Nature, & c'eſt ſans doute par cette raiſon qu'il n'exiſte réellement que peu ou point d'or minéraliſé dans le ſein de la terre, & s'il en exiſtoit, cet or minéraliſé ſeroit en effet très différent de l'autre, on pourroit le diſſoudre avec tous les acides,

---

maſſe; mais ſi, après avoir diſſous ce métal dans l'eau régale, on le précipite par l'alkali fixe, le vinaigre diſſout ce précipité; cette diſſolution par le vinaigre eſt de même précipitée par l'alkali fixe & par l'alkali volatil, & le précipité formé par cette derniere ſubſtance eſt fulminant. » *Elémens de Chimie, par M. Morveau, tome III, p.* 18.

(*p*) La diſſolution d'or eſt précipitée avec le temps, par l'infuſion de noix de gale : il ſe forme inſenſiblement des nuages de couleur pourpre, qui ſe répandent dans toute la liqueur; l'or ne ſe dépoſe au fond du vaſe qu'en très petite quantité, il ſe ramaſſe preſque entièrement à la ſurface de la liqueur où il paroît avec ſon éclat métallique. M. Monnet (*Diſſolution des Métaux, page* 127), aſſure que l'or précipité par l'extrait acerbe, eſt ſoluble dans l'acide nitreux, & que cette diſſolution eſt très ſtable, de couleur bleuâtre, & qu'elle n'eſt pas précipitée par l'alkali fixe.

puiſqu'ils diſſolvent les précipités dont ſe ſeroit formé cet or minéraliſé.

Il ne faut qu'une petite quantité d'acide marin, mêlé à l'acide nitreux, pour diſſoudre l'or; mais la meilleure proportion eſt de quatre parties d'acide nitreux & une partie de ſel ammoniac. Cette diſſolution eſt d'une belle couleur jaune, & lorſque ces diſſolvans ſont pleinement ſaturés, elle devient claire & tranſparente; dans tout état, elle teint en violet plus ou moins foncé toutes les ſubſtances animales : ſi on la fait évaporer, elle donne en ſe refroidiſſant, des criſtaux d'un beau jaune tranſparent; & ſi l'on pouſſe plus loin l'évaporation au moyen de la chaleur, les criſtaux diſparoiſſent, & il ne reſte qu'une poudre jaune & très fine qui n'a pas le brillant métallique.

Quoiqu'on puiſſe précipiter l'or diſſous dans l'eau régale avec tous les autres métaux, avec les alkalis, les terres calcaires, &c. c'eſt l'alkali volatil qui, de toutes les matières connues, eſt la plus propre à cet effet : il réduit l'or plus promptement que les alkalis fixes ou les métaux; ceux-ci changent la couleur du précipité; par exemple, l'étain lui donne la belle couleur pourpre qu'on emploie ſur nos porcelaines.

L'or pur a peu d'éclat, & ſa couleur jaune eſt aſſez matte; le mélange de l'argent le blanchit, celui du cuivre le rougit; le fer lui communique ſa couleur; une partie d'acier fondue avec cinq parties d'or pur, lui donne la couleur du fer poli; les Bijoutiers ſe ſervent avec avantage de ces mélanges pour

les ouvrages où ils ont besoin d'or de différentes couleurs. L'on connoît en Chimie (q), des procédés par lesquels on peut donner aux précipités de l'or, les plus belles couleurs, pourpre, rouge, verte, &c. ces couleurs sont fixes & peuvent s'employer dans les émaux; le borax blanchit l'or plus que tout autre mélange, & le nitre lui rend la couleur jaune que le borax avoit fait disparoître.

Quoique l'or soit le plus compact & le

---

(q) » Les précipités que l'on obtient lorsqu'on décompose la dissolution de l'or dans l'eau régale, au moyen de l'argent, du cuivre, du fer & des régules de cobalt & de zinc, sont des molécules d'or revivifiées par la voie humide; au lieu que si on emploie l'étain, le plomb, l'antimoine, le bismuth & l'arsenic, les résultats de ces opérations sont des chaux d'or, susceptibles de se vitrifier au moyen des substances vitreuses qu'on y ajoute & qui en reçoivent une couleur pourpre.... Les précipités que l'on obtient par l'intermède du plomb sont d'un gris-noirâtre; celui de l'étain est pourpre..... Lorsqu'on fait fulminer de l'or sur de l'étain, du plomb, de l'antimoine, du bismuth & de l'arsenic, on obtient une chaux pourpre analogue au précipité de Cassius; au lieu que l'or en fulminant sur l'argent, le cuivre, le fer, le cobalt & le zinc, se revivifie & s'incruste sur ces régules métalliques. » *Lettres du Docteur Demeste, tome II, pages* 459 & 461. — L'or est aussi calciné & réduit en chaux pourpre par une forte décharge électrique.... Mais la même décharge revivifie l'or en chaux, comme elle réduit la chaux de plomb. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page* 85.

plus tenace des métaux, il n'est néanmoins que peu élastique & peu sonore : il est très flexible & plus mou que l'argent, le cuivre & le fer, qui de tous est le plus dur ; il n'y a que le plomb & l'étain qui aient plus de mollesse que l'or, & qui soient moins élastiques ; mais quelque flexible qu'il soit, on a beaucoup de peine à le rompre. Les Voyageurs disent que l'or de *Malaca*, qu'on croit venir de Madagascar, & qui est presque tout blanc, se fond aussi promptement que du plomb. On assure aussi qu'on trouve dans les sables de quelques rivières de ces contrées, des grains d'or que l'on peut couper au couteau, & que même cet or est si mou qu'il peut recevoir aisément l'empreinte d'un cachet (*r*) ; il se fond à-peu-près comme du

(*r*) Quelques Chimistes ont assuré qu'on peut donner, par l'art, cette mollesse à l'or que quelquefois il tient de la Nature ; Bécher, dans le second supplément à sa Physique souterraine, indique un procédé par lequel il prétend qu'on peut donner à l'or la mollesse du plomb, & ce procédé consiste à jeter un grand nombre de fois le même or fondu dans une liqueur composée d'esprit de sel ammoniac & d'esprit-de-vin rectifié. Je doute de ce résultat du procédé de Bécher, & il seroit bon de le vérifier en répétant l'expérience. ... Brandt dit avoir obtenu un or blanc & fragile par une longue digestion avec le mercure ; il ajoute que, dans cet état, il n'est plus possible de séparer entièrement le mercure de l'or, ni par la calcination la plus forte avec le soufre, ni par la fonte répétée plusieurs fois au feu le plus violent. *Lettres du Docteur Demeste, tome II, page 458.*

plomb, & l'on prétend que cet or eſt le plus pur de tous : ce qu'il y a de certain, c'eſt que plus ce métal eſt pur & moins il eſt dur ; il n'a dans cet état de pureté, ni odeur ni ſaveur ſenſible, même après avoir été fortement frotté ou chauffé. Malgré ſa molleſſe, il eſt cependant ſuſceptible d'un aſſez grand degré de dureté par l'écrouiſſement, c'eſt-à-dire, par la percuſſion ſouvent réitérée du marteau, ou par la compreſſion ſucceſſive & forcée de la filière ; il perd même alors une grande partie de ſa ductilité & devient aſſez caſſant. Tous les métaux acquièrent de même un excès de dureté par l'écrouiſſement : mais on peut toujours détruire cet effet en les faiſant recuire au feu, & l'or qui eſt le plus doux, le plus ductile de tous, ne laiſſe pas de perdre cette ductilité par une forte & longue percuſſion ; il devient non-ſeulement plus dur, plus élaſtique, plus ſonore, mais il ſe gerce ſur ſes bords lorſqu'on lui fait ſubir une extenſion forcée ſous les rouleaux du laminoir : néanmoins il perd par le recuit ce fort écrouiſſement plus aiſément qu'aucun autre métal ; il ne faut pour cela que le chauffer, pas même juſqu'au rouge, au lieu que le cuivre & le fer doivent être pénétrés de feu pour perdre leur écrouiſſement.

Après avoir expoſé les principales propriétés de l'or, nous devons indiquer auſſi les moyens dont on ſe ſert pour le ſéparer des autres métaux, ou des matières hétérogènes avec leſquelles il ſe trouve ſouvent mêlé. Dans les travaux en grand, on ne ſe

sert que du plomb qui par la fusion, sépare de l'or toutes ces matières étrangères en les scorifiant : on emploie aussi le mercure qui, par amalgame, en fait, pour ainsi dire, l'extrait en s'y attachant de préférence. Dans les travaux chimiques, on fait plus souvent usage des acides. « Pour séparer l'or de toute » autre matière métallique, on le traite, dit » mon savant ami M. de Morveau, soit avec » des sels qui attaquent les métaux imparfaits » à l'aide d'une chaleur violente, & qui s'ap- » proprient même l'argent qui pourroit lui » être allié, tels que le vitriol, le nitre & le » sel marin; soit par le soufre, ou par l'an- » timoine qui en contient abondamment; » soit enfin par la coupellation, qui consiste » à mêler l'or avec le double de son poids » environ de plomb, qui, en se vitrifiant, » entraîne avec lui & scorifie tous les autres » métaux imparfaits; de sorte que le bouton » de fin reste seul sur la coupelle, qui ab- » sorbe dans ses pores la litharge de plomb » & les autres matières qu'elle a scori- » fiées (*s*). » La coupellation laisse donc l'or encore allié d'argent; mais on peut les séparer par le moyen des acides qui n'attaquent que l'un ou l'autre de ces métaux : & comme l'or ne se laisse dissoudre par aucun acide simple, ni par le soufre, & que tous peuvent dissoudre l'argent, on a, comme l'on voit, plusieurs moyens pour faire la séparation ou le départ de ces deux métaux :

(*s*) Elémens de Chimie, article de l'*Or*.

on emploie ordinairement l'acide nitreux : il faut qu'il ſoit pur, mais non pas trop fort ou concentré; c'eſt de tous les acides celui qui diſſout l'argent avec plus d'énergie, & ſans aide de la chaleur, ou tout au plus avec une petite chaleur pour commencer la diſſolution.

En général, pour que toute diſſolution s'opère, il faut non-ſeulement qu'il y ait une grande affinité entre le diſſolvant & la matière à diſſoudre, mais encore que l'une de ces deux matières ſoit fluide pour pouvoir pénétrer l'autre, en remplir tous les pores, & détruire par la force d'affinité celle de la cohérence des parties de la matière ſolide. Le mercure par ſa fluidité & par ſa très grande affinité avec l'or, doit être regardé comme l'un de ſes diſſolvans; car il le pénètre & ſemble le diviſer dans toutes ſes parties; cependant ce n'eſt qu'une union, une eſpèce d'alliage & non pas une diſſolution, & l'on a eu raiſon de donner à cet alliage le nom d'*amalgame*, parce que l'amalgame ſe détruit par la ſeule évaporation du mercure, & que d'ailleurs tous les vrais alliages ne peuvent ſe faire que par le feu, tandis que l'amalgame peut ſe faire à froid, & qu'il ne produit qu'une union particulière, qui eſt moins intime que celle des alliages naturels ou faits par la fuſion; & en effet, cet amalgame ne prend jamais d'autre ſolidité que celle d'une pâte aſſez molle, toujours participante de la fluidité du mercure, avec quelque métal qu'on puiſſe l'unir ou le mêler. Cependant l'amalgame ſe fait encore

mieux à chaud qu'à froid : le mercure, quoique du nombre des liquides, n'a pas la propriété de mouiller les matières terreuses, ni même les chaux métalliques, il ne contracte d'union qu'avec les métaux qui sont sous leur forme de métal : une assez petite quantité de mercure suffit pour les rendre friables, en sorte qu'on peut dans cet état, les réduire en poudre par une simple trituration, & avec une plus grande quantité de mercure on en fait une pâte, mais qui n'a ni cohérence ni ductilité ; c'est de cette manière très simple qu'on peut amalgamer l'or qui, de tous les métaux, a la plus grande affinité avec le mercure ; elle est si puissante qu'on la prendroit pour une espèce de magnétisme ; l'or blanchit dès qu'il est touché par le mercure, pour peu même qu'il en reçoive les émanations ; mais dans les métaux qui ne s'unissent avec lui que difficilement, il faut, pour le succès de l'amalgame, employer le secours du feu, en réduisant d'abord le métal en poudre très fine, & faisant ensuite chauffer le mercure à-peu-près au point où il commence à se volatiliser ; on fait en même temps & séparément, rougir la poudre du métal, & tout de suite on la triture avec le mercure chaud ; c'est de cette manière qu'on l'amalgame avec le cuivre ; mais l'on ne connoît aucun moyen de lui faire contracter union avec le fer.

Le vrai dissolvant de l'or, est comme nous l'avons dit, l'eau régale composée de deux acides, le nitreux & le marin ; & comme s'il falloit toujours deux puissances réunies

pour dompter ce métal, on peut encore le diſſoudre par le foie de ſoufre, qui eſt un composé de ſoufre & d'alkali fixe : cependant cette dernière diſſolution a beſoin d'être aidée, & ne ſe fait que par le moyen du feu. On met l'or en poudre très fine ou en feuilles briſées, dans un creuſet avec du foie de ſoufre, on les fait fondre enſemble, & l'or diſparoît dans le produit de cette fuſion; mais en faiſant diſſoudre dans l'eau ce même produit, l'or y reſte en parfaite diſſolution, & il eſt aiſé de le tirer par précipitation.

Les alliages de l'or avec l'argent & le cuivre, font fort en uſage pour les monnoies & pour les ouvrages d'orfévrerie; on peut de même l'allier avec tous les autres métaux; mais tout alliage lui fait perdre plus ou moins de ſa ductilité (*t*), & la plus petite quantité d'étain, ou même la ſeule vapeur de ce métal, ſuffiſent pour le rendre aigre & caſſant: l'argent eſt celui de tous qui diminue le moins ſa très grande ductilité.

L'or naturel & natif eſt preſque toujours allié d'argent en plus ou moins grande proportion, cet alliage lui donne de la fermeté & pâlit ſa couleur; mais le mélange du cuivre l'exalte, la rend d'un jaune plus rouge, & donne à l'or un aſſez grand degré de dureté;

---

(*t*) L'or s'unit à la platine, & c'eſt la crainte de le voir falſifier par ce mélange, qui a décidé le Gouvernement d'Eſpagne, à faire fermer les mines de Platine. *Elémens de Chimie, par M. Morveau, tome I, page 263.*

c'eſt par cette dernière raiſon, que quoique cet alliage du cuivre avec l'or en diminue la denſité au-delà des proportions du mélange, il eſt néanmoins fort en uſage pour les monnoies qui ne doivent ni ſe plier, ni s'effacer, ni s'étendre, & qui auroient tous ces inconvéniens ſi elles étoit fabriquées d'or pur.

Suivant M. Geller, l'alliage de l'or avec le plomb devient ſpécifiquement plus peſant, & il y a pénétration entre ces deux métaux; tandis que le contraire arrive dans l'alliage de l'or & de l'étain dont la peſanteur ſpécifique eſt moindre; l'alliage de l'or avec le fer devient auſſi ſpécifiquement plus léger: il n'y a donc nulle pénétration entre ces deux métaux, mais une ſimple union de leurs parties, qui augmente le volume de la maſſe, au lieu de le diminuer comme le fait la pénétration. Cependant ces deux métaux dont les parties conſtituantes ne paroiſſent pas ſe réunir d'aſſez près dans la fuſion, ne laiſſent pas d'avoir enſemble une grande affinité; car l'or ſe trouve ſouvent, dans la Nature, mêlé avec le fer, & de plus il facilite au feu la fuſion de ce métal. Nos habiles Artiſtes devroient donc mettre à profit cette propriété de l'or & le préférer au cuivre, pour ſouder les petits ouvrages d'acier qui demandent le plus grand ſoin & la plus grande ſolidité; & ce qui me ſemble prouver encore la grande affinité de l'or avec le fer, c'eſt que quand ces deux métaux ſe trouvent alliés on ne peut les ſéparer en entier par le moyen du plomb, & il en eſt de même de l'argent allié au fer; on eſt obligé d'y ajouter

ajouter du bismuth pour achever de les purifier (*u*).

L'alliage de l'or avec le zinc, produit un composé dont la masse est spécifiquement plus pesante que la somme des pesanteurs spécifiques de ces deux matières composantes ; il y a donc pénétration dans le mélange de ce métal avec ce demi-métal, puisque le volume en devient plus petit ; on a observé la même chose dans l'alliage de l'or & du bismuth : au reste, on a fait un nombre prodigieux d'essais du mélange de l'or avec toutes les autres matières métalliques, que je ne pourrois rapporter ici sans tomber dans une trop grande prolixité.

Les Chimistes ont recherché avec soin les affinités de ce métal, tant avec les substances naturelles qu'avec celles qui ne sont que le produit de nos arts, & il s'est trouvé que ces affinités étoient dans l'ordre suivant, 1°. l'eau régale, 2°. le foie de soufre, 3°. le mercure, 4°. l'éther, 5°. l'argent, 6°. le fer, 7°. le plomb. L'or a aussi beaucoup d'affinité avec les substances huileuses, volatiles & atténuées, telles que les huiles essentielles des plantes aromatiques, l'esprit de vin, & sur-tout l'éther (*x*) : il en a aussi avec les

(*u*) M. Poërner, cité dans le Dictionnaire de Chimie, article de l'*Affinage*.

(*x*) L'éther a, de même que toutes les matieres huileuses très tenues & très volatiles, la propriété d'enlever l'or de sa dissolution dans l'eau régale ; & comme l'éther est plus subtil qu'aucune de ces matieres, il produit aussi

bitumes liquides, tels que le naphte & le pétrole; d'où l'on peut conclure qu'en général, c'est avec les matières qui contiennent le plus de principes inflammables & volatils que l'or a le plus d'affinité, & dès-lors on n'est pas endroit de regarder comme une chimère absurde, l'idée que l'or rendu potable peut produire quelqu'effet dans les corps organisés, qui, de tous les êtres, sont ceux dont la substance contient la plus grande quantité de matière inflammable & volatile, & que par conséquent, l'or extrêmement divisé puisse y produire de bons ou de mauvais effets, suivant les circonstances & les differens états où se trouvent ces mêmes corps organisés. Il me semble donc qu'on peut se tromper en prononçant affirmativement sur

---

beaucoup mieux cet effet; il suffit de verser de l'éther sur une dissolution d'or, de mêler les deux liqueurs en secouant la fiole; aussitôt que le mêlange est en repos, l'éther se débarrasse de l'eau régale & la surnage; alors l'eau régale dépouillée d'or devient blanche, tandis que l'éther se colore en jaune; de cette maniere on fait très promptement une teinture d'or ou or potable, mais peu de temps après l'or se sépare de l'éther, reprend son brillant métallique & paroît cristallisé à la surface. *Elémens de Chimie, par M. Morveau, tome III, pages* 316 & 317. — Les huiles essentielles, mêlées & agitées avec une dissolution d'or par l'eau régale, enlèvent ce métal & s'en emparent; mais l'or nage seulement dans ce fluide, d'où il se précipite en grande partie; il n'y est point dans un état de dissolution parfaite, & conserve toujours une certaine quantité d'acide régalin. *Idem, page* 356.

la nullité des effets de l'or pris intérieurement, comme remède, dans certaines maladies, parce que le Médecin ni personne, ne peut connoître tous les rapports que ce métal très-atténué peut avoir avec le feu qui nous anime.

Il en est de même de cette fameuse recherche, appelée le *grand œuvre*, qu'on doit rejeter en bonne morale, mais qu'en saine physique l'on ne peut pas traiter d'impossible; on fait bien de dégoûter ceux qui voudroient se livrer à ce travail penible & ruineux, qui, même fût-il suivi du succès, ne seroit utile en rien à la société; mais pourquoi prononcer d'une manière décidée que la transmutation des métaux soit absolument impossible, puisque nous ne pouvons douter que toutes les matières terrestres, & même les élémens, ne soient tous convertibles; qu'indépendamment de cette vue spéculative, nous connoissons plusieurs alliages dans lesquels la matière des métaux se pénètre & augmente de densité? l'essence de l'or consiste dans la prééminence de cette qualité, & toute matière qui par le mélange, obtiendroit le même degré de densité, ne seroit-elle pas de l'or? ces métaux mélangés, que l'alliage rend spécifiquement plus pesans par leur pénétration réciproque, ne semblent-ils pas nous indiquer qu'il doit y avoir d'autres combinaisons où cette pénétration étant encore plus intime, la densité deviendroit plus grande?

On ne connoissoit ci-devant rien de plus dense que le mercure après l'or; mais on a

récemment découvert la platine ; ce minéral nous présente l'une de ces combinaisons où la densité se trouve prodigieusement augmentée, & plus que moyenne entre celle du mercure & celle de l'or ; mais nous n'avons aucun exemple, qui puisse nous mettre en droit de prononcer qu'il y ait dans la Nature des substances plus denses que l'or, ni des moyens d'en former par notre art ; notre plus grand chef-d'œuvre seroit en effet d'augmenter la densité de la matière, au point de lui donner la pesanteur de ce métal ; peut-être ce chef-d'œuvre n'est-il pas impossible, & peut-être même y est-on parvenu ; car, dans le grand nombre des faits exagérés ou faux, qui nous ont été transmis au sujet du *grand œuvre*, il y en a quelques-uns (*y*) dont il me paroît assez difficile de douter ; mais cela ne nous empêche pas de mépriser, & même de condamner tous ceux qui, par cupidité, se livrent à cette recherche, souvent même sans avoir les connoissances nécessaires pour se conduire dans leurs travaux : car il faut avouer qu'on ne peut rien tirer des livres d'Alchimie ; ni la *Table hermétique*, ni la *tourbe des Philosophes*, ni *Philalèthe* & quelques autres que j'ai pris la peine de lire (*z*) ;

---

(*y*) Voyez entr'autres le fait de transmutation du fer en or, cité par *Model* dans ses *Récréations chimiques*, traduites en François par *M. Parmentier*.

(*z*) *Nota*. Je puis même dire que j'ai vu un bon nombre de ces Messieurs *adeptes*, dont quelques-uns sont ve-

& même d'étudier, ne m'ont préſenté que des obſcurités, des procédés inintelligibles où je n'ai rien aperçu, & dont je n'ai pu rien conclure, ſinon que tous ces chercheurs de pierre philoſophale, ont regardé le mercure comme la baſe commune des métaux, & ſur-tout de l'or & de l'argent. Becher avec ſa *terre mercurielle*, ne s'éloigne pas beaucoup de cette opinion; il prétend même avoir trouvé le moyen de fixer cette baſe commune des métaux; mais s'il eſt vrai que le mercure ne ſe fixe en effet que par un froid extrême, il n'y a guère d'appârence que le feu des fourneaux de tous ces Chimiſtes, ait produit le même effet; cependant on auroit tort de nier abſolument la poſſibilité de ce changement d'etat dans le mercure, puiſque, malgré la fluidité qui lui paroît être eſſentielle, il eſt dans le cinabre ſous une forme ſolide, & que nous ne ſavons pas ſi ſa ſubſtance ou ſa vapeur, mêlée avec quelqu'autre matière que le ſoufre, ne prendroit pas une forme encore plus ſolide, plus concrète & plus denſe. Le projet de la tranſmutation des métaux & celui de la fixation du mercure, doivent donc être rejetés, non comme idées chimériques ni des abſurdités, mais comme des entrepriſes téméraires, dont le ſuccès eſt plus que douteux; nous ſommes encore

---

nus de fort loin pour me conſulter, diſoient-ils, & me faire part de leurs travaux; mais tous ont bientôt été dégoûtés de ma converſation par mon peu d'enthouſiaſme.

si loin de connoître tous les effets des puissances de la Nature, que nous ne devons pas les juger exclusivement par celles qui nous sont connues, d'autant que toutes les combinaisons possibles ne sont pas à beaucoup près épuisées, & qu'il nous reste sans doute plus de choses à découvrir que nous n'en connoissons.

En attendant que nous puissions pénétrer plus profondément dans le sein de cette Nature inépuisable, bornons-nous à la contempler & à la décrire par les faces qu'elle nous présente; chaque sujet, même le plus simple, ne laisse pas d'offrir un si grand nombre de rapports, que l'ensemble en est encore très difficile à saisir : ce que nous avons dit jusqu'ici sur l'or, n'est pas à beaucoup près tout ce qu'on pourroit en dire; ne négligeons, s'il est possible, aucune observation, aucun fait remarquable sur ses mines, sur la manière de les travailler, & sur les lieux où on les trouve. L'or, dans ses mines primitives, est ordinairement en filets, en rameaux, en feuilles, & quelquefois cristallisé en très petits grains de forme octaèdre; cette cristallisation, ainsi que toutes ces ramifications, n'ont pas été produites par l'intermède de l'eau, mais par l'action du feu primitif qui tenoit encore ce métal en fusion; il a pris toutes ces formes dans les fentes du quartz, quelque temps après sa consolidation : souvent ce quartz est blanc, & quelquefois il est teint d'un jaune couleur de corne, ce qui a fait dire à quelques Mi-

néralogistes (*a*), qu'on trouvoit l'or dans la pierre de corne comme dans le quartz ; mais la vraie pierre de corne étant d'une formation postérieure à celle du quartz, l'or qui pourroit s'y trouver, ne seroit lui-même que de seconde formation ; l'or primordial, fondu ou sublimé par le feu primitif, s'est logé dans les fentes que le quartz, déjà décrépité par les agens extérieurs, lui offroit de toutes parts, & communément il s'y trouve allié d'argent (*b*), parce qu'il ne faut qu'à peu-près le même degré de chaleur pour fondre & sublimer ces deux métaux ; ainsi, l'or & l'argent ont occupé en même temps les fentes perpendiculaires de la roche quartzeuse, & ils y ont en commun formé les mines primordiales de ces métaux ; toutes les mines

(*a*) » L'or vierge se trouve non-seulement dans du quartz ou de la *pierre de corne*, mais encore dans des pierres de veines tendres, comme par exemple, dans une terre ferrugineuse coagulée, & dans une terre de silex ou de limon blanche & tendre ; il y en a beaucoup d'exemples dans la Hongrie & dans la Transilvanie ; on a même reconnu que l'or vierge se montre dans ces veines sous toutes sortes de figures, quelquefois sous la forme de fil alongé ; on en trouve aussi qui traverse de grandes pierres. » *Instructions sur l'art des mines, par M. Delius, tome I, page* 101.

(*b*) En Hongrie, on rencontre assez souvent des mines d'argent, qui contiennent une portion d'or si considérable, que, par rapport à l'argent qu'on en tire, elle monte jusqu'à un quart. *M. de Justi, cité dans le Journal Etranger ; mois de Septembre, année* 1756, *page* 45.

secondaires en ont successivement tiré leur origine quand les eaux sont venues dans la suite attaquer ces mines primitives, & en détacher les grains & les parcelles qu'elles ont entraînés & déposés dans le lit des rivières & dans les terres adjacentes : & ces débris métalliques, rapprochés & rassemblés, ont quelquefois formé des agrégats, qu'on reconnoît être des ouvrages de l'eau, soit par leur structure, soit par leur position dans les terres & les sables.

Il n'y a donc point de mines dont l'or soit absolument pur : il est toujours allié d'argent ; mais cet alliage varie en différentes proportions, suivant les différentes mines (*c*), & dans la plupart, il y a beaucoup plus d'argent que d'or ; car comme la quantité de l'argent s'est trouvée surpasser de beaucoup celle de l'or, les alliages naturels, résultans de leur mélange, sont presque tous composés d'une bien plus grande quantité d'argent que d'or.

Ce métal mixte de première formation, est, comme nous l'avons dit, engagé dans un roc quartzeux auquel il est étroitement uni ; pour l'en tirer, il faut donc commencer

(*c*) Pline parle d'un or des Gaules qui ne contenoit qu'un *trente-sixième d'argent* : en admettant le fait, cet or seroit le plus pur qu'on eût jamais trouvé ; *omni auro inest argentum, vario pondere ; alibi denâ, alibi nonâ, alibi octavâ parte : in uno tantùm Galliæ metallo, quod vocant albicratense, tricesima sexta portio invenitur, & ideo cæteris præest.* Lib. XXXIII, chap. XXI.

par

par broyer la pierre, en laver la poudre pour en séparer les parties moins pesantes que celles du métal, & achever cette séparation par le moyen du mercure, qui s'amalgamant avec les particules métalliques, laisse à part le restant de la matière pierreuse; on enlève ensuite le mercure en donnant à cette masse amalgamée, un degré de chaleur suffisant pour le volatiliser, après quoi il ne reste plus que la portion métallique, composée d'or & d'argent (*d*) : on sépare enfin ces deux

(*d*) L'or se trouve rarement seul dans une mine ; il est presque toujours caché dans l'argent qui l'accompagne; & pour le tirer de sa mine, il faut la traiter d'abord comme une mine d'argent..... Ce précieux métal est souvent si divisé dans les mines, qu'à peine peut-on s'assurer par les essais ordinaires qu'elles tiennent de l'or.... & souvent il faut attendre que la mine ait été fondue en grand, pour essayer par le départ l'argent qui en provient. Les mines de *Rammelsberg* près de *Goslar* dans le *Hartz*, peuvent servir ici d'exemple; elles tiennent de l'or, mais en si petite quantité, que le grain ne peut se trouver par l'essai, puisque le marc d'argent de ces mines, ne donne que trois quarts de grains d'or ; & il faut fondre ordinairement trente-cinq quintaux de ces mines, pour avoir un marc d'argent ; ainsi, pour trouver dans l'essai seulement un quart de grain d'or, il faut essayer dix quintaux deux tiers de mine. Les essais de ces sortes de mines se font aisément dans les lieux où il y a des fonderies établies ; mais quand on n'a pas la commodité de fondre ces mines en grand, il faut chercher quelque moyen de connoître leur produit par l'essai....

métaux, autant qu'il est possible, par les opérations du départ, qui cependant ne laiss-

---

Si les mines qui contiennent de l'or, sont chargées de pyrites ou de quelque fluor extrêmement dur à piler, il faut les griller, & ensuite les piler & les laver. On ne prend que huit quintaux de plomb pour un quintal de mine aisée à fondre; au lieu qu'il en faut seize quand elles sont rebelles à la fonte; on les scorifie, puis on coupelle le plomb comme à l'ordinaire. Les scories de ces essais doivent avoir la fluidité de l'eau; pour peu qu'elles filent on n'a pas leur véritable produit en argent & en or.

Lorsqu'on a coupelé le plomb, enrichi de cette scorification, on pèse le grain d'argent qu'il a laissé sur la coupelle, & qui est composé d'or & d'argent, que l'on départ par le moyen de l'eau-forte; mais avant de soumettre le bouton au départ, on le réduit en lamines que l'on fait rougir au feu pour les recuire, afin que l'eau-forte les attaque plus aisément.... Dans ces sortes de départs où il s'agit d'avoir la petite portion d'or que contient chaque bouton de coupelle, on emploie l'eau-forte pure.... Aussitôt que la premiere eau-forte a cessé de dissoudre, on la verse & on en remet d'autre, qui achève de dissoudre l'argent qui pourroit encore se trouver avec l'or....

S'il y a beaucoup d'or dans l'argent, c'est-à-dire la moitié, l'eau-forte même en ébullition ne l'attaque pas; elle ne dissout que les parties de l'argent qui se trouvent à la surface des lamines, qu'il faut alors refondre avec deux fois leur poids d'argent pur, ou d'argent de départ purifié de tout cuivre.... On applatit le nouveau bouton en lamine, que l'on fait recuire, pour être ensuite soumise à l'opération du départ, qui alors se fait bien...,

ſent jamais l'or parfaitement pur (*e*), comme s'il étoit impoſſible à notre art de ſéparer en entier ce que la Nature a réuni ; car de quelque manière que l'on procède à cette ſéparation de l'or & de l'argent, qui, dans la Nature, ne ſont le plus ſouvent qu'une maſſe commune, ils reſtent toujours mêlés d'une petite portion du métal qu'on tâche d'en ſéparer (*f*), de ſorte que ni l'or ni l'argent ne ſont jamais dans un état de pureté abſolue.

Cette opération du *départ*, ou ſéparation

---

Lorſqu'on a raſſemblé tout l'or provenant du départ, on le fait rougir au feu dans un creuſet, pour achever de le débarraſſer entièrement de l'acide du diſſolvant, & pour lui faire prendre la couleur d'un vrai or.... Enſuite on le laiſſe refroidir pour le peſer, & connoître le produit de la mine qu'on a eſſayée. *Traité de la Fonte des mines de Schlutter, traduit par M. Hellot ; tome I, p.* 177 *& ſuiv.*

(*e*) *Nota.* Je crois cependant qu'il n'eſt pas impoſſible de ſéparer abſolument l'or & l'argent l'un de l'autre, en multipliant les opérations & les moyens, & qu'au moins on arriveroit à une approximation ſi grande, qu'on pourroit regarder comme nulle la portion preſque infiniment petite de celui qui reſteroit contenu dans l'autre.

(*f*) M. Cramer, dans ſa *Docimaſie*, aſſure que ſi le départ ſe fait par l'eau-forte, il reſte toujours une petite portion d'argent unie à l'or, & de même que quand on fait le départ par l'eau régale, il reſte toujours une petite portion d'or unie à l'argent, & il eſtime cette proportion depuis un deux-centième juſqu'à un cent cinquantième. *Dictionnaire de Chimie*, article *Départ. Nota.* M.

de l'or & de l'argent, suppose d'abord que la masse d'alliage ait été purifiée par le plomb, & qu'elle ne contienne aucune autre matière métallique, sinon de l'or & de l'argent; on peut y procéder de trois manières différentes, en se servant des substances qui, soit à chaud, soit à froid, n'attaquent pas l'or, & peuvent néanmoins dissoudre l'argent; 1°. l'acide nitreux n'attaque pas l'or & dissout l'argent; l'or reste donc seul après la dissolution de l'argent; 2°. l'acide marin (*g*), comme l'acide nitreux, a la vertu

---

Tillet observe qu'il est très vrai qu'on n'obtient pas de l'or parfaitement pur par la voie du départ, mais que cependant il est possible de parvenir à ce but par la dissolution de l'or fin dans l'eau régale, ou par des cémentations réitérées.

(*g*) » On peut purifier l'or, c'est-à-dire, en séparer l'argent qu'il contient par l'acide marin, au moyen d'une cémentation; il faut d'abord qu'il soit réduit en lames minces; on stratifie ces lames avec un cément fait de quatre parties de briques pilées & tamisées, d'une partie de colcotar & d'une partie de sel marin, le tout réduit en pâte ferme avec un peu d'eau: pendant cette opération, où il est très important que la chaleur ne soit pas assez forte pour fondre l'or, l'acide du colcotar & de l'argile dégage celui du sel marin; & ce dernier, à raison de sa concentration & de l'état de vapeur où il se trouve, attaque l'argent, & à la faveur de la dilatation que le feu occasionne, va chercher ce métal jusque dans des alliages où l'or seroit en assez grande quantité pour le défendre de l'action de l'eau-forte. » *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page* 218.

de diſſoudre l'argent ſans attaquer l'or, & par conſéquent la puiſſance de les ſéparer; mais le départ par l'acide nitreux, eſt plus complet & bien plus facile; il ſe fait par la voie humide & à l'aide d'une très petite chaleur; au lieu que le départ par l'acide marin, qu'on appelle *départ concentré*, ne peut ſe faire que par une ſuite de procédés aſſez difficiles; 3°. le ſoufre a auſſi la même propriété de diſſoudre l'argent ſans toucher à l'or, mais ce n'eſt qu'à l'aide de la fuſion, c'eſt-à-dire d'une chaleur violente; & comme le ſoufre eſt très inflammable, & qu'il ſe brûle & ſe volatiliſe en grande partie, en ſe mêlant au métal fondu, on préfère l'antimoine pour faire cette eſpèce de départ ſec, parce que le ſoufre étant uni dans l'antimoine, aux parties régulines de ce demi-métal, il réſiſte plus à l'action du feu, & pénètre le métal en fuſion dans lequel il ſcorifie l'argent & laiſſe l'or au-deſſous. De ces trois agens l'acide nitreux eſt celui qu'on doit préférer (*h*); la manipulation des deux autres

(*h*) MM. Brandt, Bergmann & d'autres, ayant avancé que l'acide nitreux, quoique très pur, pouvoit diſſoudre une certaine quantité d'or, & cet effet paroiſſant devoir influer ſur la ſûreté de l'importante opération du départ, les Chimiſtes de notre Académie des Sciences, ont été chargés de faire des expériences à ce ſujet; & ces expériences ont prouvé que l'acide nitreux n'attaque point ou très peu l'or; puiſque, après en avoir ſéparé l'argent qui y étoit allié, & dont on connoiſſoit la proportion, on a toujours retrouvé juſte la même quantité d'or. » Cepen-

étant plus difficile & la purification plus incomplète que par le premier.

On doit obſerver que, pour faire par l'acide nitreux le départ avec ſuccès, il ne faut pas que la quantité d'or, contenue dans l'argent, ſoit de plus de deux cinquièmes; car alors cet acide ne pourroit diſſoudre les parties d'argent, qui dans ce cas ſeroient défendues & trop couvertes par celles de l'or pour être attaquées & ſaiſies; s'il ſe trouve donc plus de deux cinquièmes d'or dans la maſſe dont on veut faire le départ, on eſt obligé de la faire fondre, & d'y ajouter autant d'argent qu'il en faut pour qu'il n'y ait en effet que deux cinquièmes d'or dans cette nouvelle maſſe; ainſi, l'on s'aſſurera d'abord de cette proportion, & il me ſemble que cela ſeroit facile par la balance hydroſtatique, & que ce moyen ſeroit bien plus ſûr que la pierre de touche & les aiguilles alliées d'or & d'argent à différentes doſes, dont ſe ſervent les Eſſayeurs pour

---

dant ils ajoutent, dans le rapport de leurs épreuves, qu'il ne faut pas conclure que, dans aucun cas, l'acide nitreux ne puiſſe faire éprouver à l'or quelque très foible déchet. L'acide nitreux le plus pur, ſe charge de quelques particules d'or; mais nous pouvons aſſurer que les circonſtances néceſſaires à la production de cet effet, ſont abſolument étrangères au départ d'eſſai; que dans ce dernier, lorſqu'on le pratique ſuivant les règles & l'uſage reçu, il ne peut jamais y avoir le moindre déchet ſur l'or. » *Rapport ſur l'opération du départ, dans le Journal de Phyſique; Février* 1781, *page* 142.

reconnoître cette quantité dans la maſſe de ces métaux alliés : on a donc eu raiſon de proſcrire cette pratique dans les monnoies de France (*i*) ; car ce n'eſt au vrai qu'un tâtonnement dont il ne peut réſulter qu'une eſtimation incertaine ; tandis que par la différente peſanteur ſpécifique de ces deux métaux, on auroit un réſultat précis de la proportion de la quantité de chacun dans la maſſe alliée dont on veut faire le départ. Quoi qu'il en ſoit, lorſqu'on s'eſt à-peu-près aſſuré de cette proportion, & que l'or n'y eſt que pour un quart ou au-deſſous, on doit employer de l'eau-forte ou acide nitreux bien pur, c'eſt-à-dire exempt de tout autre acide, & ſur-tout du vitriolique & du marin ; on verſe cette eau-forte ſur le métal, réduit en grenailles ou en lames très minces ; il en faut un tiers de plus qu'il n'y a d'argent dans l'alliage ; on aide la diſſolution par un peu de chaleur, & on la rend complète en renouvelant deux ou trois fois l'eau-forte, qu'on fait même bouillir avant de la ſéparer de l'or qui reſte ſeul au fond du vaiſſeau, & qui n'a beſoin que d'être

(*i*) M. Tillet m'écrit, à ce ſujet, qu'on ne fait point uſage des *touchaux* pour le travail des monnoies de France ; le titre des eſpèces n'y eſt conſtaté que par l'opération de l'eſſai ou du départ ; les Orfévres emploient, il eſt vrai, le touchau dans leur Maiſon commune ; mais ce n'eſt que pour les menus ouvrages en ſi petit volume, qu'ils offrent à peine la matière de l'eſſai en règle, & qui ſont incapables de ſupporter le poinçon de marque.

bien lavé dans l'eau chaude, pour achever de se nétoyer des petites parties de la dissolution d'argent attachées à sa surface : & lorsqu'on a obtenu l'or, on retire ensuite l'argent de la dissolution, soit en le faisant précipiter, soit en distillant l'eau-forte pour la faire servir une seconde fois.

Toute masse dont on veut faire le départ par cette voie, ne doit donc contenir que deux cinquièmes d'or au plus sur trois cinquièmes d'argent; &, dans cet état, la couleur de ces deux métaux alliés est presque aussi blanche que l'argent pur; & loin qu'une plus grande quantité de ce dernier métal nuisît à l'effet du départ, il est au contraire d'autant plus aisé à faire, que la proportion de l'argent à l'or est plus grande : ce n'est que quand il y a environ moitié d'or dans l'alliage, qu'on s'en aperçoit à sa couleur qui commence à prendre un œil de jaune foible.

Pour reconnoître au juste l'aloi ou le titre de l'or, il faut donc faire deux opérations, d'abord le purger au moyen du plomb de tout mélange étranger, à l'exception de l'argent qui lui reste uni, parce que le plomb ne les attaque ni l'un ni l'autre; & ensuite il faut faire le départ par le moyen de l'eau-forte. Ces opérations de l'essai & du départ, quoique bien connues des Chimistes, des Monnoyeurs & des Orfévres, ne laissent pas d'avoir leurs difficultés par la grande précision qu'elles exigent, tant pour le régime du feu que pour le travail des matières, d'autant que par le travail le mieux conduit, on

ne peut arriver à la féparation entière de ces métaux ; car il reftera toujours une petite portion d'argent dans l'or le plus raffiné, comme une portion de plomb dans l'argent le plus épuré (*k*).

Nous ne pouvons nous difpenfer de parler des différens emplois de l'or dans les arts, & de l'ufage, ou plutôt de l'abus qu'on en fait par un vain luxe, pour faire briller nos

---

(*k*) Pour faire l'effai de l'argent, on choifit deux coupelles égales de grandeur & de poids, l'ufage eft de prendre des coupelles qui pèfent autant que le plomb qu'on emploie dans l'effai, parce qu'on a obfervé que ce font celles qui peuvent boire toute la litharge qui fe forme pendant l'opération : on les place l'une à côté de l'autre, fous la mouffle, dans un fourneau d'effai ; on allume le fourneau, on fait rougir les coupelles, & on les tient rouges pendant une bonne demi-heure avant d'y rien mettre.... .

Quand les coupelles font rouges à blanc, on met dans chacune d'elles la quantité de plomb qu'on a déterminée, & qui doit être plus ou moins grande, fuivant que l'argent a plus ou moins d'alliage ; on augmente le feu en ouvrant les portes du cendrier jufqu'à ce que le plomb foit rouge, fumant & agité d'un mouvement de *circulation*, & que fa furface foit nette & bien découverte.

On met alors dans chaque coupelle, l'argent réduit en petites lames, afin qu'il fe fonde plus promptement en foutenant toujours, & même en augmentant le feu jufqu'à ce que l'argent foit bien fondu & mêlé avec le plomb..... L'on voit autour du métal, un petit cercle de litharge qui s'imbibe continuellement dans la coupelle, & à la fin de

vêtemens, nos meubles & nos appartemens; en donnant la couleur de l'or à tout ce qui n'en est pas, & l'air de l'opulence aux matières les plus pauvres, & cette ostentation se montre sous mille formes différentes. Ce qu'on appelle *or de couleur* n'en a que l'apparence; ce n'est qu'un simple vernis qui ne contient point d'or, & avec lequel on peut néanmoins donner à l'argent & au cuivre, la

---

l'essai, le bouton de fin n'étant plus couvert d'aucune litharge, paroît brillant & reste seul sur la coupelle; & si l'opération a été bien conduite, les deux essais doivent donner le bouton de fin dans le même temps à-peu-près: au moment que ce bouton se fixe, on voit sur sa surface des couleurs d'iris, qui font des ondulations & se croisent avec beaucoup de rapidité.... Il faut avoir grande attention à l'administration du feu, pour que la chaleur ne soit ni trop violente ni trop foible; dans le premier cas, le plomb se scorifie trop vîte & n'a pas le temps d'emporter toutes les impuretés de l'argent; dans le second cas, & ce qui est encore pis, il n'entre pas assez dans la coupelle.... mais la chaleur doit toujours aller en augmentant jusqu'à la fin de l'opération.... Quand elle est achevée, on laisse encore les coupelles au même degré de chaleur, pendant quelques momens, pour donner le temps aux dernieres portions de litharge de s'imbiber; après quoi on les laisse refroidir doucement, sur-tout si le bouton de fin est gros, pour lui donner le temps de se consolider jusqu'au centre, sans qu'il crève d'aucun côté, ce qui arriveroit s'il se refroidissoit trop vîte; enfin il faut le détacher de la coupelle avant qu'elle ne soit trop refroidie, parce qu'alors il se détache plus facilement.

couleur jaune & brillante de ce précieux métal; les garnitures en cuivre de nos meubles, les bras, les feux de cheminée, &c. font peints de ce vernis couleur d'or, ainsi que les cuirs qu'on appelle *dorés*, & qui ne font réellement qu'étamés & peints ensuite avec ce vernis doré. A la vérité, cette fausse dorure diffère beaucoup de la vraie, & il est très-aisé de les distinguer; mais on fait avec

---

On pèsera ensuite exactement les deux boutons de fin, & si leur poids est le même, l'essai aura été bien fait, & l'on connoîtra au juste le titre de la masse de l'argent dans laquelle on a pris les morceaux pour les essayer, le titre sera indiqué par la quantité que l'argent aura perdue par la coupelle. *Dictionnaire de Chimie*, article *Essais*.

*Nota*. J'observerai ici avec M. Tillet, qu'on a tort de négliger la petite quantité d'argent que la litharge entraîne toujours dans la coupelle; car cette quantité négligée, donne lieu à des rapports constamment faux de la quantité juste d'argent que contiennent intrinsèquement les lingots dont les Essayeurs établissent le titre; ce point assez délicat de Docimasie, a été traité dans plusieurs Mémoires insérés dans ceux de l'Académie des Sciences, & notamment dans un Mémoire de M. Tillet, qui se trouve dans le volume de l'*année* 1769 : on y voit clairement de quelle conséquence il pourroit être qu'on ne négligeât pas la petite quantité de fin que la coupelle absorbe.

Comme il n'y a presque point de plomb qui ne contienne de l'argent, & que cet argent a dû se mêler dans le bouton de fin, il faut avant de faire l'essai à la coupelle par le plomb, s'assurer de la quantité d'argent que ce plomb contient; & pour cela on passe à la coupelle,

le cuivre, réduit en feuilles minces, une autre espèce de dorure qui peut en imposer lorsqu'on la peint avec ce même vernis couleur d'or. La vraie dorure est celle où l'on emploie de l'or : il faut pour cela qu'il soit réduit en feuilles très minces ou en poudre fort fine, & pour dorer tout métal il suffit d'en bien nétoyer la surface, de le faire chauffer, & d'y appliquer exactement ces

---

une certaine quantité de plomb tout seul, & l'on voit ce qu'il fournit d'argent.... Le plomb de *Willach* en Carinthie, qui ne contient point d'argent, est recherché pour faire les essais....

Lorsqu'on veut faire l'essai d'un lingot d'or, on en coupe vingt-quatre grains qu'on pèse exactement à la petite balance d'essai : on pèse d'un autre côté soixante-douze grains d'argent fin ; on passe ces deux métaux ensemble à la coupelle, en employant à-peu-près dix fois plus de plomb qu'il n'y a d'or ; on conduit cette coupellation comme celle pour l'essai de l'argent ; si ce n'est qu'on chauffe un peu plus vivement sur la fin, lorsque l'essai est prêt à faire son éclair, l'or se trouve après cela débarrassé de tout autre alliage que de l'argent.

Ensuite on applatit le bouton de fin sur le tas d'acier, & le faisant recuire à mesure qu'il s'écrouit, de peur qu'il ne fende, on le réduit par ce moyen en une petite lame qu'on roule ensuite en forme de cornet, puis on en fait le départ par l'eau-forte.

La diminution qui se trouve sur le poids de l'or après le départ, fait connoitre la quantité d'alliage que cet or contient....

feuilles ou cette poudre d'or, par la pression & le frottement doux d'une pierre hématite, qui la brillante & le fait adhérer. Quelque simple que soit cette manière de dorer, il y en a une autre peut-être encore plus facile ; c'est d'étendre sur le métal qu'on veut dorer, un amalgame d'or & de mercure, de le chauffer ensuite assez pour faire exhaler en vapeurs le mercure qui laisse l'or sur le métal, qu'il ne s'agit plus que de frotter avec le brunissoir pour le rendre brillant : il y a encore d'autres manières de dorer ; mais c'est peut-être déjà trop en Histoire Naturelle, que de donner les principales pratiques de nos arts.

Mais nous laisserions imparfaite cette histoire de l'or, si nous ne rapportions pas ici tous les renseignemens que nous avons recueillis sur les différens lieux où se trouve ce métal ; il est, comme nous l'avons dit, universellement répandu, mais en atomes infiniment petits, & il n'y a que quelques endroits particuliers où il se présente en particules sensibles & en masses assez palpables pour être recueillies. En parcourant

On peut aussi purifier l'or par l'antimoine, qui emporte en même temps les métaux imparfaits & l'argent dont il est mêlé ; mais cette purification de l'or n'est pas assez parfaite pour pouvoir servir à la juste détermination du titre de l'or, & il vaut mieux employer la coupellation par le plomb, pour séparer d'abord l'or de tous les métaux imparfaits, & ensuite le départ pour le séparer de l'argent. *Dictionnaire de Chimie*, article *Essais.*

dans cette vue les quatre parties du monde; on verra qu'il n'y a que peu de mines d'or proprement dites dans les régions du Nord, quoiqu'il y ait pluſieurs mines d'argent, qui preſque toujours eſt allié d'une petite quantité d'or. Il ſe trouve auſſi très-peu de vraies mines d'or dans les climats tempérés; il y en a non-ſeulement quelques-unes où l'on a rencontré de petits morceaux de ce métal maſſif; mais, dans preſque toutes, l'or n'eſt qu'en petite quantité dans l'argent avec lequel il eſt toujours mêlé. Les mines d'or les plus riches, ſont dans les pays les plus chauds, & particulièrement dans ceux où les hommes ne ſe ſont pas anciennement établis en ſociété policée, comme en Afrique & en Amérique; car il eſt très probable que l'or eſt le premier métal dont on ſe ſoit ſervi; plus remarquable par ſon poids qu'aucun autre, & plus fuſible que le cuivre & le fer, il aura bientôt été reconnu, fondu, travaillé; on peut citer pour preuve les Péruviens & les Mexicains, dont les vaſes & les inſtrumens étoient d'or, & qui n'en avoient que peu de cuivre & point du tout de fer, quoique ces métaux ſoient abondans dans leur pays; leurs arts n'étoient, pour ainſi dire, qu'ébauchés, parce qu'eux-mêmes étoient des hommes nouveaux, & qui n'étoient qu'à demi policés depuis cinq ou ſix ſiècles. Ainſi, dans les premiers temps de la civiliſation de l'eſpèce humaine, l'or qui, de tous les métaux s'eſt préſenté le premier à la ſurface de la terre ou à de petites profondeurs, a été recueilli, employé & tra-

vaillé, en ſorte que dans les pays civiliſés plus anciennement que les autres, c'eſt-à-dire, dans les régions ſeptentrionales & tempérées, il n'eſt reſté pour la poſtérité que le petit excédent de ce qui n'a pas été conſommé; au lieu que dans ces contrées méridionales de l'Afrique, & de l'Amérique, qui n'ont été peuplées que les dernières, & où les hommes n'ont jamais été policés, la quantité de ce métal s'eſt trouvée toute entière, & telle, pour ainſi dire, que la Nature l'avoit produite & confiée à la terre encore vierge; l'homme n'en avoit pas encore déchiré les entrailles (*l*); ſon ſein étoit à peine effleuré, lorſque les conquérans du nouveau Monde, en ont forcé les habitans à la fouiller dans toutes ſes parties par des travaux immenſes : les Eſpagnols & les Portugais ont en moins d'un ſiècle, plus tiré d'or du Mexique & du Breſil, que les naturels du pays n'en avoient recueilli depuis le premier temps de leur population. La Chine, dira-t-on, ſemble nous offrir un exemple contraire; ce pays très anciennement policé, eſt encore abondant en mines d'or qu'on dit être aſſez riches; mais ne dit-on pas en même temps avec plus de vérité, que la plus grande partie de l'or qui circule à la Chine vient des pays étrangers? Pluſieurs Empereurs Chinois aſſez ſages, aſſez humains, pour

(*l*) *Regnaverat in Colchis Saleucis, qui terram virgineam nactus, plurimùm argenti aurique eruiſſe dicitur.* Plin. lib. XXXV.

épargner la sueur & ménager la vie de leurs sujets, ont défendu l'extraction des mines dans toute l'étendue de leur domination (*m*), ces défenses ont subsisté long-temps, & n'ont été qu'assez rarement interrompues ; il se pourroit donc en effet qu'il y eût encore à la Chine, des mines intactes & riches, comme dans les contrées heureuses où les hommes n'ont pas été forcés de les fouiller : car les travaux des mines, dans le nouveau Monde, ont fait périr en moins de deux ou trois siècles, plusieurs millions d'hommes (*n*) ; & cette plaie énorme, faite à l'humanité, loin de nous avoir procuré des richesses réelles, n'a servi qu'à nous surcharger d'un poids aussi lourd qu'inutile. Le prix des denrées étant toujours proportionnel à la quantité du métal qui n'en est que le signe, l'augmentation de cette quantité est plutôt un mal qu'un bien ; vingt fois moins d'or & d'argent, rendroient le commerce vingt fois plus léger, puisque tout signe en grosse masse, toute représentation en grand volume, est plus pénible à transporter, coûte plus à manier, & circule moins aisément qu'une petite quantité qui représenteroit également & aussi-bien la valeur de toute chose. Avant la découverte du

(*m*) Les anciens Romains avoient eu la même sagesse; *metallorum omnium fertilitate nullis cedit terris Italia, sed interdictum id vetere consulto patrum, Italiæ parci jubentium*. Plin. Hist. Nat. lib. III, cap. XXIV.

(*n*) Voyez le livre de *Las Casas*, sur la destruction des Indiens.

du nouveau Monde, il y avoit réellement vingt fois moins d'or & d'argent en Europe, mais les denrées coûtoient vingt fois moins; qu'avons-nous donc acquis avec ces millions de métal? la charge de leur poids.

Et cette ſurcharge de quantité deviendroit encore plus grande, & peut-être immenſe, ſi la cupidité ne s'oppoſoit pas à elle-même des obſtacles, & n'étoit arrêtée par des bornes qu'elle ne peut franchir: quelqu'ardente qu'ait été dans tous les temps la ſoif de l'or, on n'a pas toujours eu les mêmes moyens de l'étancher, ces moyens ont même diminué d'autant plus qu'on s'en eſt plus ſervi; par exemple, en ſuppoſant, comme nous le faiſons ici, qu'avant la conquête du Méxique & du Perou, il n'y eût en Europe que la vingtième partie de l'or & de l'argent qui s'y trouve aujourd'hui, il eſt certain que le profit de l'extraction de ces mines étrangères, dans les premières années pendant leſquelles on a doublé cette quantité, a été plus grand que le profit d'un pareil nombre d'années pendant leſquelles on l'a triplé, & encore bien plus grand que celui des années ſubſéquentes; le bénéfice réel a donc diminué en même proportion que le nombre des années s'eſt augmenté, en ſuppoſant égalité de produit dans chacune; & ſi l'on trouvoit actuellement une mine aſſez riche pour en tirer autant d'or qu'il y en avoit en Europe avant la découverte du nouveau Monde, le profit de cette mine ne feroit aujourd'hui que d'un vingtième, tandis qu'alors il auroit été du double;

ainsi, plus on a fouillé ces mines riches, & plus on s'est appauvri : richesse toujours fictive & pauvreté réelle dans le premier comme dans le dernier temps ; masses d'or & d'argent, signes lourds, monnoies pesantes, dont loin de l'augmenter on devroit diminuer la quantité, en fermant ces mines comme autant de gouffres funestes à l'humanité, d'autant qu'aujourd'hui leur produit suffit à peine pour la subsistance des malheureux qu'on y emploie ou condamne ; mais jamais les Nations ne se confédéreront pour un bien général à faire au genre humain, & rien ici ne peut nous consoler, sinon l'espérance très fondée que dans quelques siècles, & peut-être plus tôt, on sera forcé d'abandonner ces affreux travaux, que l'or même, devenu trop commun, ne pourra plus payer.

En attendant, nous sommes obligés de suivre le torrent, & je manquerois à mon objet, si je ne faisois pas ici mention de tous les lieux qui nous fournissent ou peuvent nous fournir ce métal, lequel ne deviendra vil que quand les hommes s'ennobliront par des vues de sagesse dont nous sommes encore bien éloignés. On continuera donc à chercher l'or par-tout où il pourra se trouver, sans faire attention que si la recherche coûte à peu-près autant que tout autre travail, il n'y a nulle raison d'y employer des hommes qui, par la culture de la terre, se procureroient une subsistance aussi sûre, & augmenteroient en même temps la richesse réelle, le vrai bien de toute société, par l'abondance des

denrées ; tandis que celle du métal ne peut y produire que le mal de la disette & d'un surcroît de cherté.

Nous avons en France plusieurs rivières où ruisseaux qui charient de l'or en paillettes, que l'on recueille dans leurs sables, & il s'en trouve aussi en paillettes & en poudre dans les terres voisines de leurs bords ; les chercheurs de cet or, qu'on appelle *Arpailleurs*, gagneroient autant, & plus à tout autre métier, car à peine la récolte de ces paillettes d'or va-t-elle à vingt-cinq ou trente sous par jour. Cette même recherche, ou plutôt cet emploi du temps étoit, comme nous venons de le dire, vingt fois plus profitable du temps des Romains (*o*), puisque

(*o*) Pline dit qu'on tiroit, tous les ans, des Pyrénées & des Provinces voisines, vingt mille livres pesant d'or, sans compter l'argent, le cuivre, &c. il dit ailleurs que Servius Tullius, Roi des Romains, fut le premier qui fit de la monnoie d'or, & qu'avant lui on l'échangeoit tout brut. — Strabon rapporte que, dans le temps d'Auguste & de Tibère, les Romains tiroient des Pyrénées, une si grande quantité d'or & d'argent, que ces métaux devinrent infiniment plus communs qu'avant la conquête des Gaules par Jules-César ; mais ce n'étoit pas seulement des mines des Pyrénées que les Romains tiroient cette grande quantité d'or & d'argent ; car Suétone reproche à César d'avoir saccagé les villes de la Gaule pour avoir leurs richesses, tellement qu'ayant pris de l'or en abondance, il le vendit en Italie, à trois mille petits sesterces la livre, ce qui, selon Budée, ne fait monter le marc qu'à soixante-

l'Arpailleur pouvoit alors gagner vingt fois sa subsistance ; à mesure que la quantité du métal s'est augmentée, & sur-tout depuis la conquête du nouveau Monde, le même travail des Arpailleurs a moins produit, & produira toujours de moins en moins, en sorte que ce petit métier déjà tombé, tombera tout-à-fait pour peu que cette quantité de métal augmente encore ; l'or d'Amérique a donc enterré l'or de France, en diminuant vingt fois sa valeur ; il a fait le même tort à l'Espagne, dont les intérêts bien entendus, auroient exigé qu'on n'eût tiré des mines de l'Amérique qu'autant d'or qu'il en falloit pour fournir les colonies, & en maintenir la valeur numéraire en Europe, toujours sur le même pied à peu-près. Jules-César cite l'Espagne & la partie méridionale des Gaules (*p*),

---

deux livres dix sous de notre monnoie. — Tacite donne une idée de l'abondance de l'or & de l'argent dans les Gaules, par ce qu'il fait dire à l'Empereur Claude, séant dans le Sénat : » Ne vaut-il pas mieux, dit ce Prince, » que les Gaulois nous apportent leurs richesses, que de » les en laisser jouir séparés de nous. » *Hellot, Mémoires sur l'exploitation des mines de Baygory.*

(*p*) Les Anciens ont écrit que l'Espagne, sur toutes les autres Provinces du monde connu, étoit la plus abondante en or & en argent, & particulièrement le Portugal, la Galice & les Asturies. Pline dit qu'on apportoit tous les ans, d'Espagne à Rome, plus de vingt mille livres d'or, & aujourd'hui les Espagnols tirent ces deux métaux d'Amérique. *Histoire des Indes, par Acosta; Paris* 1600, *page* 136.

comme très abondantes en or; elles l'étoient en effet, & le feroient encore, si nous n'avions pas nous-mêmes changé cette abondance en disette, & diminué la valeur de notre propre bien en recevant celui de l'étranger : l'augmentation de toute quantité ou denrée, néceſſaire aux beſoins, ou utile au ſervice de l'homme, eſt certainement un bien; mais l'augmentation du métal qui n'en eſt que le ſigne, ne peut pas être un bien, & ne fait que du mal, puiſqu'elle réduit à rien la valeur de ce même metal dans toutes les terres & chez tous les peuples qui s'en ſont laiſſé ſurcharger par des importations étrangères.

Autant il feroit néceſſaire de donner de l'encouragement à la recherche & aux travaux des mines des matières combuſtibles & des autres minéraux ſi utiles aux arts & au bien de la ſociété; autant il feroit ſage de faire fermer toutes celles d'or & d'argent, & de laiſſer conſommer peu-à-peu ces maſſes trop énormes ſous leſquelles ſont écraſées nos caiſſes, ſans que nous en ſoyons plus riches ni plus heureux.

Au reſte, tout ce que nous venons de dire ne doit dégrader l'or qu'aux yeux de l'homme ſage, & ne lui ôte pas le haut rang qu'il tient dans la Nature; il eſt le plus parfait des métaux la première ſubſtance entre toutes les ſubſtances terreſtres, & il mérite à tous égards l'attention du Philoſophe naturaliſte; c'eſt dans cette vue que nous recuillerons ici les faits relatifs à la recherche de ce métal,

& que nous ferons l'énumération des différens lieux où il se trouve

En France, le Rhin, le Rhône, l'Arve (q), le Doux, la Ceze, le Gardon, l'Ariège, la Garonne, le Salat (r), charient des paillettes & des grains d'or qu'on trouve dans leurs sables, sur-tout aux angles rentrans de ces rivières. Ces paillettes ont souvent leurs

---

(q) Voyage de Misson, *tome III*, *page* 73.

(r) Les rivieres de France qui charient de l'or, sont; 1°. le Rhin; on trouve des paillettes d'or dans les sables de ce fleuve, depuis Strasbourg jusqu'à Philisbourg; elles sont plus rares entre Strasbourg & Brisac, où le Rhin est plus rapide. .... L'endroit de ce fleuve où il en dépose davantage, est entre le Fort-Louis & Guermesheim; mais tout cela se réduit à une assez petite quantité, puisque sur deux lieues d'étendue que le Magistrat de Strasbourg donne à ferme pour en tirer les paillettes d'or, on ne lui en porte que quatre ou cinq onces par an, ce qui vient de ce que les Arpailleurs sont en trop petit nombre, encore plus que de la disette d'or, car on en pourroit tirer une bien plus grande quantité; on paye les Arpailleurs à raison de trente à quarante sous par jour.

2°. Le Rhône roule dans le pays de Gex, assez de paillettes d'or pour occuper pendant l'hiver quelques paysans, à qui les journées valent à-peu-près depuis douze jusqu'à vingt sous. Ils s'attachent principalement à lever les grosses pierres; ils enlèvent le sable qui les environne, & c'est de ce sable qu'ils tirent les paillettes: on ne trouve ces paillettes que depuis l'embouchure de la riviere d'Arve dans le Rhône, jusqu'à cinq lieues au-dessous;

bords arrondis ou repliés, & c'eſt par-là qu'on les diſtingue encore plus aiſément que par le poids, des paillettes de mica, qui quelquefois ſont de la même couleur, & ont même plus de brillant que celles d'or. On trouve auſſi d'aſſez gros grains d'or dans les rigoles formées par les eaux pluviales, dans les terreins montagneux de *Fériès* & de *Béna-*

---

3°. Le Doux; mais les paillettes d'or y ſont aſſez rares:

4°. La petite riviere de Ceze, qui tire ſon origine d'auprès de Ville-fort dans les Cevennes: dans pluſieurs lieues de ſon cours, on trouve par-tout à-peu-près également des paillettes communément beaucoup plus grandes que celles du Rhône & du Rhin:

5°. La riviere du Gardon qui, comme celle de Ceze, vient des montagnes des Cevennes, entraîne auſſi des paillettes d'or, à-peu près de la même grandeur & en auſſi grand nombre:

6°. L'Ariège, dont le nom indique aſſez qu'elle charie de l'or; on en trouve en effet des paillettes dans le pays de Foix, mais c'eſt aux environs de Pamiers qu'elle en fournit le plus; elle en roule auſſi dans le territoire de l'Evêché de Mirepoix:

7°. On fait tous les ans dans la Garonne, à quelques lieues de Toulouſe, une petite récolte de paillettes d'or; mais il y a lieu de croire qu'elle en tire la plus grande partie de l'Ariège, car ce n'eſt guère qu'au-deſſous du confluent de cette derniere riviere qu'on les cherche. L'Ariège elle-même paroît tirer ſes paillettes de deux ruiſſeaux ſupérieurs; ſavoir, celui de Ferriet & celui de Benagues:

8°. Le Salat, dont la ſource, comme celle de l'Ariège,

*gues* : on a vu de ces grains, dit M. Guettard, qui pesoient une demi-once ; ces grains & paillettes d'or, sont accompagnés d'un sable ferrugineux : il ajoute que dès qu'on s'éloigne de ces montagnes, seulement de cinq ou six lieues, on ne trouve plus de grains d'or mais seulement des paillettes très minces. Cet Académicien fait encore mention de l'or en paillettes qu'on a trouvé en Languedoc & dans le pays de Foix (*s*). M. de Gensanne dit aussi

---

est dans les Pyrénées, roule des paillettes d'or que les habitans de Saint-Giron ramassent pendant l'hiver. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1778, *page* 69 *& suiv.*

On sait, par des anecdotes certaines, que la monnoie de Toulouse recevoit ordinairement chaque année, deux marcs de cet or recueilli des rivieres de l'Ariège, de la Garonne & du Salat : on en a porté dans le Bureau de Pamiers, depuis 1750 jusqu'en 1760, environ quatre-vingts marcs, quoique ce bureau n'ait tout au plus que deux lieues d'arrondissement. *Idem*, *année* 1761, *page* 197.

(*s*) M. Pailhès a trouvé dans le Languedoc & dans le pays de Foix, quantité de terres aurifères..... il dit que lorsqu'on creuse dans la haute ou basse ville de Pamiers, pour des puits & des fondemens, on tire des terres remplies de paillettes d'or.... Les plus grandes paillettes sont de trois à quatre lignes de longueur, & toujours plus longues que larges ; il y en a de si petites qu'elles sont imperceptibles, quelques-unes ont les angles aigus, mais la plupart les ont arrondis, il y en a même qui sont repliées : il y a aussi des grains de différentes grosseurs... Il y a des cailloux qui sont presque couverts & entourés

qu'il

qu'il y en a dans plusieurs rivières des diocèses d'Uzès & de Montpellier (*t*) : ces grains & paillettes d'or, qui se trouvent dans les rivières & terres adjacentes, viennent, comme je l'ai dit, des mines renfermées dans les montagnes voisines; mais on ne connoît actuellement qu'un très petit nombre de ces mines en montagnes (*u*) : il y en a une dans

---

par une lame d'or; ils sont tous de la nature du quartz, mais ils sont de différentes couleurs..... Il y a trois espèces de ces cailloux: les premiers sont ferrugineux & rougeâtres, & extrêmement durs; les seconds sont aussi ferrugineux, & colorés de roussâtre & de noir; les troisièmes sont blanchâtres, & fournissent les plus gros grains d'or. Pour en tirer les paillettes, on pile ces cailloux dans un mortier de fer, & on les réduit en poudre. *M. Guettard, Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1761, *page* 198 *& suiv.*

(*t*) Dans le Diocèse de Montpellier, on cherche des paillettes d'or le long de la riviere de l'Eraux; j'en ai vu une qui pesoit près d'un gros, elle étoit fort mince, mais large, & les Arpailleurs m'assurèrent qu'il y avoit peu de temps qu'ils en avoient trouvé une qui pesoit au-delà d'une demi-once.... Ces paillettes se trouvoient entre deux bancs de roche qui traversent la riviere, & ils ne pouvoient en avoir que lorsque les eaux étoient basses. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome I, page* 193.

(*u*) Le pays des Tarbelliens, que quelques-uns disent être le territoire de *Tarbes*, d'autres celui de *Dax*, produisoit autrefois de l'or, suivant le témoignage de Strabon: *Aquitaniæ solum, quod est ad littus Oceani, majore sui*

les Vosges près de *Steingraben*, où l'on a trouvé des feuilles d'or vierge d'un haut titre, dans un *spath* fort blanc (*x*); une autre à *Saint-Marcellès-Jussé* en Franche-comté, que l'éboulement des terres n'a pas permis de suivre. Les Romains ont travaillé des mines d'or à la montagne d'*Orel* en Dauphiné; & l'on connoît encore aujourd'hui une mine d'argent tenant or, à l'Hermitage, au-dessus de *Tain*, & dans la montagne du *Pontel* en Dauphiné; on en a aussi reconnu à *Banjoux* en Provence; à *Londat*, à *Rivière* & à la montagne d'*Argentière*, dans le comté de Foix; dans le Bigorre, en Limosin, en Auvergne, & même en Normandie & dans l'Isle-de-France (*y*); toutes ces mines & plusieurs autres, étoient autrefois bien connues & même exploitées; mais l'augmentation de la quantité du métal venu de l'étranger, a fait abandonner le travail de ces mines, dont le

---

*parte arenosum est & tenue.... Ibi est etiam sinus isthmum efficiens qui pertinet ad sinum Gallicum in Narbonensi orâ, idemque cum illo sinu hic sinus nomen habet: Tarbelli hunc sinum tenent, apud quos optima sunt auri metalla; in fossis enim non altè actis inveniuntur auri laminæ manum implentes, aliquando exiguâ indigentes repurgatione; reliquium ramenta & glebæ sunt, ipsæ quoque non multum operis desiderantes*, Strasb. lib. IV.

(*x*) Mémoires sur l'exploitation des mines, par M. de Gensanne, dans ceux des Savans Etrangers, *tome IV, page* 141.

(*y*) Hellot, Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I, pages* 1 *jusqu'à* 68.

produit n'auroit pu payer la dépenſe, tandis qu'anciennement ce même travail étoit très-profitable.

En Hongrie, il y a pluſieurs mines d'or dont on tireroit un grand produit, ſi ce métal n'étoit pas devenu ſi commun; la plupart de ces mines ſont travaillées depuis long-temps, ſur-tout dans les montagnes de Cremnitz & de Schemnitz (*z*), où l'on trouve encore de temps en temps quelques nouveaux filons: il y en avoit ſept en exploitation dans le temps d'Alphonſe Barba, qui dit que la plus riche étoit celle de Cremnitz (*a*); elle eſt d'une grande étendue, & l'on aſſure qu'on y travaille depuis plus de mille ans; on l'a fouillée dans pluſieurs endroits à plus de cent ſoixante braſſes de profondeur. Il y a auſſi des mines d'or en Tranſilvanie, dans leſquelles on a trouvé de l'or vierge (*b*).

(*z*) Gazette d'Agriculture, article *Pétersbourg, du* 22 *Août* 1775.

(*a*) Les ſept mines d'or de Hongrie, ne ſont pas éloignées les unes des autres; voici leurs noms, Cremnitz, Schemnitz, Newſol, Koningsberg, Bohentz, Libeten & Hin. On trouve dans celle de Cremnitz, des morceaux de pur or. *Métallurgie d'Alphonſe Barba, tome II, page* 285.

(*b*) Dans pluſieurs exploitations de la Tranſilvanie, les veines d'or ne produiſent point de minérai tant qu'il y a du quartz bien blanc, peu denſe, clair, & d'une couleur tranſparente comme de l'eau; dès qu'il commence à avoir une couleur griſâtre ou brunâtre, qu'il devient plus denſe & avec des cavités criſtalliques, l'or commence à ſe faire

Rzaczinski parle des mines des monts Krapacks, & entr'autres, d'une veine fort riche dont l'or est en poudre (*c*). En Suède, on a découvert quelques mines d'or, mais le minérai n'a rendu que la trente-deuxième partie d'une once par quintal (*d*); enfin on a aussi reconnu de l'or en Suisse, dans plusieurs endroits de la Valteline, & particulièrement dans la montagne de l'*Oro*, qui en a tiré son nom. L'on en trouve aussi dans le canton d'Underwald; plusieurs rivières dans les Alpes, en roulent des paillettes; le Rhin, dans le pays des Grisons, la Reuss, l'Aar & plusieurs autres, aux cantons de Lucerne, de Soleure, &c. (*e*). Le Tage & quelques autres fleuves d'Espagne, ont été célébrés par les Anciens, à cause de l'or qu'ils roulent, & il n'est pas douteux que toutes ces paillettes & grains d'or, que l'on trouve dans les eaux qui découlent des Alpes, des Pyrénées & des montagnes intermédiaires, ne provien-

---

voir. *Instruction sur l'art des mines, par M. Délius, traduction, tome I, page* 52. .... Beaucoup de veines dans la Transilvanie, dont on a retiré dans les moyennes hauteurs de l'or vierge, se sont changées dans les profondeurs, en minérai de plomb ou en mine morte, ou bien elles sont devenues tout-à-fait stériles. *Idem, page* 72.

(*c*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1762, *page* 318.

(*d*) Mémoires de l'Académie de Suède, *tome II.*

(*e*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1762, *page* 318. .... Mémoire sans nom d'Auteur, *sur les curiosités de la Suisse.*

nent des mines primitives renfermées dans ces montagnes, & que si l'on pouvoit suivre ces courans d'eau chargés d'or jusqu'à leur source, on ne seroit pas éloigné du lieu qui les recèle; mais je le répète, ces travaux seroient maintenant très inutiles, & leur produit bien superflu. J'observerai seulement, d'après l'exposition qui vient d'être faite, que les rivières aurifères sont plus souvent situées au couchant qu'au levant des montagnes. La France, qui est à l'ouest des Alpes, a beaucoup plus de cet or de transport, que l'Italie & l'Allemagne, qui sont situées à l'est. Nous verrons, par l'examen des autres régions où l'on recueille l'or en paillettes, si cette observation doit être présentée comme un fait général.

La plupart des peuples de l'Asie, ont anciennement tiré de l'or du sein de la terre, soit dans les montagnes qui produisent ce métal, soit dans les rivières qui en charient les débris. Il y en a une mine en Turquie, à peu de distance du chemin de Salonique à Constantinople, qui, du temps du voyageur Paul Lucas, étoit en pleine exploitation & affermée par le Grand Seigneur (*f*). L'île de *Tassos*, aujourd'hui *Tasso* dans l'Archipel, étoit célèbre chez les Anciens, à cause de ses riches mines d'or : Hérodote en parle, & dit aussi qu'il y avoit beaucoup d'or dans les montagnes de la Thrace, dont l'une

(*f*) Troisième Voyage de Paul Lucas; *Rouen* 1719, *tome I, page* 60.

s'éboula par la ſappe des grands travaux qu'on y avoit faits pour en tirer ce métal (*g*). Ces mines de l'île de Taſſo, ſont actuellement abandonnées; mais il y en a une dans le milieu de l'île de Chypre, près de la ville de Nicoſie, d'où l'on tire encore beaucoup d'or (*h*).

Dans la Mingrélie, à ſix journées de Teflis, il y a des mines d'or & d'argent (*i*); on en trouve auſſi dans la Perſe, auxquelles il paroît qu'on a travaillé anciennement; mais on les a abandonnées comme en Europe, parce que la dépenſe excédoit le produit, & aujourd'hui tout l'or & l'argent de Perſe vient des pays étrangers (*k*).

Les montagnes qui ſéparent le Mogol de la Tartarie, ſont riches en mines d'or & d'argent; les habitans de la Buckarie, recueillent ces métaux dans le ſable des torrens qui tombent de ces montagnes (*l*). Dans le Thibet, au-delà du royaume de Cachemire, il y a

---

(*g*) Deſcription de l'Archipel, par Dapper; *Amſterdam*, 1703, *page* 254.

(*h*) Idem, ibidem, *page* 52.

(*i*) Voyages de Tavernier; *Rouen* 1713, *tome I*, *page* 453.

(*k*) Les Perſans ont ceſſé le travail de leurs mines depuis que l'or & l'argent ſont devenus communs, tant par celui qu'on leur porte d'Europe, que par la quantité d'or très conſidérable qui ſort de l'Abyſſinie, de l'isle de Sumatra, de la Chine & du Japon. *Voyages de Tavernier*; *Rouen*, 1713, *tome II*, *pages* 12 & 263.

(*l*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome VII*, *page* 211.

trois montagnes, dont l'une produit de l'or, la seconde des grenats, & la troisième du lapis ; il y a aussi de l'or au royaume de *Tipra* (*m*) & dans plusieurs rivières de la dépendance du Grand-Lama, & la plus grande partie de cet or est transportée à la Chine (*n*). On a reconnu des mines d'or & d'argent dans le pays d'Azem, sur les frontières du Mogol (*o*). Le royaume de Siam, est l'un des pays du Monde où l'or paroît être le plus commun (*p*) ; mais nous n'avons aucune notice sur les mines de cette contrée : la partie de l'Asie où l'on trouve le plus d'or, est l'île de Sumatra ; les habitans d'Achem en recueillent sur le penchant des montagnes, dans les ravines creusées par les eaux ; cet or est en petits morceaux, & passe pour être très pur (*q*) : d'autres Voyageurs disent au contraire, que cet or d'Achem est de très bas alloi, même plus bas que celui de la Chine ; ils ajoutent qu'il se trouve à l'ouest

---

(*m*) Voyages de Tavernier, &c. *Tome IV, page* 86.

(*n*) Histoire générale des Voyages, *tome VI*, *p*. 108.

(*o*) Voyages de Tavernier, &c. *tome IV*, *p*. 193.

(*p*) L'or paroît être extrêmement commun à Siam, si l'on en juge par la vaisselle du Roi & de l'éléphant blanc qui est toute d'or, & par plusieurs grandes pagodes & autres ornemens qui sont d'or massif, dans les Temples & les Palais. *Histoire de Siam, par Gervaise* ; *Paris* 1688, *page* 296.

(*q*) Lettres édifiantes ; *Paris* 1703, *troisième Recueil*, *page* 73.

ou sud-ouest de l'île, & que quand les Hollandois vont y chercher le poivre, les Paysans leur en apportent une bonne quantité (*r*); d'autres mines d'or dans la même île, se trouvent aux environs de la ville de *Tikon* (*s*); mais aucun Voyageur n'a donné d'aussi bons renseignemens sur ces mines que M. Herman Grimm, qui a fait sur cela, comme sur plusieurs autres sujets d'Histoire Naturelle, de très bonnes observations (*t*).

---

(*r*) Voyages de Tavernier, *tome IV*, *page* 85.

(*s*) Histoire générale des Voyages, *tome IX*, *p.* 342.

(*t*) Selon M. Herman-Nicolas Grimm, les mines de Sumatra se trouvent dans des montagnes qui sont à trois milles environ de Sillida; elles appartiennent à la Compagnie Hollandoise des Indes orientales: leur profondeur est de quatorze toises à-peu-près; elles sont percées de routes souterraines. . . . Les filons varient depuis un doigt jusqu'à deux palmes; on y trouve, 1°. une mine d'argent noirâtre dans du spath blanc, elle est entre-mêlée de filets brillans couleur d'or. . . . Cette mine est riche en or & en argent.

2°. Une autre mine noire d'argent entre-coupée de plusieurs stries d'or; le filon n'a guère qu'un doigt de diamètre en certains endroits:

3°. Une mine grise semée de points noirâtres; elle donne un marc d'argent, & près de deux onces d'or par quintal. . . .

4°. Une mine qui se trouve par morceaux détachés, couverte d'efflorescence d'argent, de couleur bleuâtre, elle contient aussi du fer; son produit est de dix à douze marcs d'argent, avec quelques onces d'or par quintal. . . . .

L'île de Célèbes ou de Macassar, produit aussi de l'or que l'on tire du sable des rivières (*u*); il en est de même de l'île de Borneo (*x*); & dans les montagnes de l'île de Timor, il se trouve de l'or très pur (*y*). Il y a aussi quelques mines d'or & d'argent aux Maldives (*z*), à Ceylan (*a*), & dans presque toutes les îles de la mer des Indes jusqu'aux îles Philippines, d'où les Espagnols en ont tiré une quantité assez considérable (*b*).

---

Non loin de cette mine, est un endroit appellé *Tombumpuora*, où les Naturels du pays recueillent de l'or.... Il y a une crevasse ou ravine dans la montagne, par où l'eau tombe dans le vallon; ils prennent la terre & le sable de cette ravine, en font la lotion & trouvent l'or au fond des Vaisseaux. *Collection académique, Partie étrangère, tome VI, pages* 296 *& suiv.*

(*u*) Voyages de Tavernier, *tome IV, page* 85.

(*x*) Histoire générale des Voyages, *tome XI, p.* 485.

(*y*) Idem, ibidem, *page* 249.

(*z*) Découvertes des Portugais, par le P. Laffiteau; *Paris* 1733.

(*a*) Recueil des Voyages des Hollandois. *Amsterdam*, 1702, *tome II. pages* 256 *&* 510.

(*b*) Dans les montagnes de l'isle de Masbaste, l'une des Philippines, il y a des riches mines d'or à 22 karats, & le Contre-maître du gallion le *Saint-Joseph*, sur lequel je passai à la nouvelle Espagne, y étant un jour descendu, en tira en peu de temps une once & un quart d'or très fin; on ne travaille point aujourd'hui à ces mines. *Gemelli Carreri, Voyages autour du Monde, tome V, pages* 89 *&* 90. — Dans plusieurs autres des isles Philip-

Dans la partie méridionale du continent de l'Asie, on trouve comme dans les Isles, de très riches mines d'or, à Camboie (*c*), à la

---

pines, les montagnes contiennent aussi des mines d'or, & les rivieres en charient dans leurs sables : le Gouverneur m'a dit que l'on ramasse en tout, environ pour deux cents mille pièces de huit tous les ans, ce qui se fait sans le secours du feu ni du mercure, d'où l'on peut conjecturer quelle prodigieuse quantité on en tireroit, si les Espagnols vouloient s'y attacher comme ils ont fait en Amérique... La Province de Paracule en a plus qu'aucune autre, aussi-bien que les rivieres de Boxtuan, des Pintados, de Cantanduam, de Masbastes & de Bool, ce qui faisoit qu'autrefois un nombre infini de Vaisseaux en venoient trafiquer. *Idem, ibidem, tome V, pages* 123 *&* 124... Les habitans de Mindanao trouvent du fort bon or en creusant la terre & dans les rivières, en y faisant des fosses avant que le flot arrive. *Idem, page* 208. L'or se trouve presque dans toutes les isles Philippines; on en trouvoit autrefois beaucoup : on m'a assuré que la quantité qu'on en tiroit, soit des mines, soit des sables que les rivieres charient, montoit à deux cents mille piastres, année commune.... Mais à présent le travail des mines est négligé... & malgré tous les encouragemens que la Cour de Madrid a accordés aux Manillois, on tire aujourd'hui très peu d'or des Philippines. *Voyages dans les mers de l'Inde, par M. le Gentil, tome II, pages* 30 *&* 31; *Paris* 1781, *in-4°.*

(*c*) Mendez Pinto rapporte qu'entre les Royaumes de Camboie & de Campa en Asie, une riviere qui se décharge dans la mer, à neuf degrés de latitude nord, & vient du lac *Binator*, qui est à deux cents cinquante lieues dans

Cochinchine (*d*), au Tunquin (*e*), à la Chine où plusieurs rivières en charient (*f*); mais, selon les Voyageurs, cet or de la Chine est

---

les terres; que ce lac est environné de hautes montagnes, au pied desquelles on trouve des mines d'or, dont la plus riche est auprès du village nommé *Chincaleu*, & que l'on tiroit de ces mines chaque année, pour la valeur de vingt-deux millions de notre monnoie. *Histoire générale des Voyages, tome X, pages* 327 & 328.

(*d*) Idem, *tome IX, page* 34.

(*e*) Dans la partie septentrionale du Tunquin, il y a plusieurs montagnes qui produisent de l'or. *Voyages de Dampier, tome III, page* 25.

(*f*) Dans la Province de Kokonor, il y a une riviere nommée en langue Mongole, *Altan-kol* ou *riviere d'or*, qui est peu profonde & se rend dans les lacs de *Tsing-suhay*; les habitans du pays emploient tout l'été à recueillir l'or de *Kokonor*..... Cet or, venu apparemment des montagnes voisines, est fort estimé, & se vend dix fois son poids d'argent.... La riviere de *Chy chakyang*, dont le nom Chinois signifie *riviere d'or*, comme *Altankol* en langue Mongole, charie aussi de l'or. *Histoire générale des Voyages, tome VII, page* 108.... il y a non-seulement à la Chine des rivieres qui charient de l'or, mais des minières dans les montagnes de *Se-chnen* & de *Yun-nan*, du côté de l'ouest; la seconde de ces Provinces passe pour la plus riche; elle reçoit beaucoup d'or d'un peuple nommé *Lolo*, qui occupe les parties voisines d'Ava, de Pégu & de Laor; mais cet or n'est pas des plus beaux.... Le plus beau se trouve dans les Districts de *Li-Kyang-fu*. Idem, *tome VI, page* 484.

d'assez bas alloi (*g*) : ils assurent que les Chinois apportent à Manille, de l'or qui est très blanc, très mou, & qu'il faut allier avec un cinquième de cuivre rouge, pour lui donner la couleur & la consistance nécessaire dans les arts. Les îles du Japon (*h*) & celle de Formose (*i*), sont peut-être encore plus

---

(*g*) Il y a plusieurs mines d'or à la Chine; mais en général, il est moins pur que celui du Bresil : les Chinois en font néanmoins un très grand commerce. *Voyages de le Gentil; Paris* 1725, *tome II*, *page* 15.

(*h*) Le Japon passe pour la contrée de toute l'Asie la plus riche en or, mais on croit que la plus grande partie vient de l'isle de Formose. *Voyage de Tavernier*, *tome IV*, *page* 85. ... Quelques Provinces de l'Empire du Japon, possèdent des mines d'or.... Le commerce s'en fait en or de fonte & en or en poudre, que l'on tire des rivieres..... Les plus abondantes mines de l'or le plus pur ont été long-temps les mines de Sado, une des Provinces septentrionales de Niphon : on y recueille encore quantité de poudre d'or. Les mines de Suronga sont aussi très estimées; mais les unes & les autres commencent à s'épuiser, on en a découvert de nouvelles auxquelles il est défendu de travailler.... Une montagne située sur le golfe d'Okas, s'étant écroulée dans la mer à la fin du siècle passé, on trouva que le sable du lieu qu'elle avoit occupé étoit mêlé d'or pur.... Dans la Province de Chiango & dans l'isle d'Amakusa, il y a aussi des mines d'or, mais on ne peut y travailler à cause des eaux. *Histoire générale des Voyages*, *tome X*, *page* 654.

(*i*) Il y a une grande quantité de mines d'or & d'argent dans l'isle de Formose, & on en trouve de même

riches en mines d'or que la Chine : enfin l'on trouve de l'or jusqu'en Sibérie (*k*), en sorte

---

beaucoup dans les isles des Voleurs & autres isles adjacentes ; mais l'or de l'isle des Voleurs n'est pas un métal pur : il y a dans ces isles, sans parler de celles des Voleurs, trois mines d'or & trois mines d'argent fort abondantes.... Ces Insulaires estimoient plus l'argent que l'or, parce que ce précieux métal y étoit très commun..... Tous leurs ustensiles étoient ordinairement d'or ou d'argent.... Leurs temples, soit dans les villes, soit à la campagne, étoient pour la plupart couverts d'or; mais depuis que les Hollandois leur ont porté du fer pour en avoir de l'or, ils l'ont moins prodigué. *Description de l'isle Formose ; Amsterdam*, 1705, *page* 167 *&* 168.

(*k*) La Sibérie a des mines d'or, mais dont le produit ne vaut pas la dépense ; elles sont aux environs de Kathérinbourg ; une terre blanche tirant sur le gris, mêlée de quelques couches de terre martiale, indique la mine d'or. A peine a-t-on creusé deux pieds que les filons paroissent... Ces mines sont dans des glaises bleues, & se terminent ordinairement à des couches d'ocre ; l'or est communément dans le quartz & souvent dans un ocre très friable ; on le trouve par petites paillettes qu'on sépare au lavage. Cette mine d'or & quatre autres, se trouvent à-peu-près sous la même latitude, & elles sont à plus de deux cents toises au-dessus du niveau de la mer, & renfermées dans des matieres vitrifiables, tandis que les mines de cuivre ne sont qu'à cent quatre-vingts toises au-dessus du même niveau de la mer, & mêlées de matieres calcaires. *Histoire générale des Voyages, tome XIX, pages* 475 *&* 476. Les mines de Kathérinbourg rendent annuellement deux cents à deux cents quatre-vingts livres d'or. *Journal politique*, 15 *Février* 1776, article *Paris*.

que ce métal, quoique plus abondant dans les contrées méridionales de l'Asie, ne laisse pas de se trouver aussi dans toutes les régions de cette grande partie du monde.

Les terres de l'Afrique sont plus intactes, & par conséquent plus riches en or que celles de l'Asie : les Africains en général, beaucoup moins civilisés que les Asiatiques, se sont rarement donné la peine de fouiller la terre à de grandes profondeurs, & quelqu'abondantes que soient les mines d'or dans leurs montagnes, ils se sont contentés d'en recueillir les débris dans les vallées adjacentes, qui étoient, & même sont encore très richement pourvues de ce métal : dès l'année 1442, les Maures, voisins du Cap Bajador, offrirent de la poudre d'or aux Portugais, & c'étoit la première fois que les Européens eussent vu de l'or en Afrique (*l*). La recherche de ce métal suivit de près ces offres; car, en 1461, on fit commerce de l'or *de la Mina* (*m*), (or de la mine) au cinquième de-

---

(*l*) » Gonzalez reçut pour la rançon de deux jeunes » gens qu'il y avoit fait prisonniers, une quantité considérable de poudre d'or; ce fut la premiere fois que » l'Afrique fit luire ce précieux métal aux yeux des aventuriers Portugais, & cette raison leur fit donner à un » ruisseau, environ six lieues dans les terres, le nom *de* » *rio d'oro.* » *Histoire générale des Voyages, tome I, page 7.*

(*m*) Desmarchais dit que les habitans du canton de Mina... tirent beaucoup d'or de leurs rivieres & des ruisseaux; il assure qu'à la distance de quelques lieues au nord &

gré de latitude nord, ſur cette même côte qu'on a depuis nommée la *Côte-d'or.* Il y avoit néanmoins de l'or dans les parties de l'Afrique anciennement connues, & dans celles qui avoient été découvertes long-temps avant le cap Bajador; mais il y a toute apparence que les mines n'en avoient pas été fouillées, ni même reconnues; car le Voyageur Roberts eſt le premier qui ait indiqué des mines d'or dans les îles du Cap-vert (*n*). La Côte-d'or, eſt encore aujourd'hui l'une des parties de l'Afrique qui produit la plus grande quan-

---

au nord-eſt du château, il y a pluſieurs mines de ce métal, mais que les Nègres du pays n'ont pas plus d'habileté à les faire valoir, que ceux de Bambuk & de Tombut en ont dans le Royaume de Galam. Cependant, continue-t-il, elles doivent être fort riches, pour avoir fourni auſſi long-temps autant d'or que les Portugais & les Hollandois en ont tiré. Pendant que les Portugais étoient en poſſeſſion de Mina, ils ne prenoient pas la peine d'ouvrir leurs magaſins, ſi les marchands nègres n'apportoient cinquante marcs d'or à la fois. Les Hollandois qui ſont établis dans le même lieu, depuis plus d'un ſiècle, en ont apporté d'immenſes tréſors. On prétend qu'ils ont fait de grandes découvertes dans l'intérieur des terres, mais qu'ils jugent à propos de les cacher au public. *Idem, tome IV, page* 44.

(*n*) Dans l'isle Saint-Jean, au cap Vert, le Voyageur Roberts grimpa ſur des rochers où il trouva de l'or en filets dans la pierre, & entre autres, une partie plus groſſe & longue comme le doigt, qu'il eut de la peine à tirer du roc, dans lequel la veine d'or s'enfonçoit beaucoup plus. *Hiſtoire générale des Voyages, tome II, page* 295.

tité de ce métal; la rivière d'*Axim* en charie des paillettes & des grains qu'elle dépose dans le sable en assez grande quantité, pour que les Nègres prennent la peine de plonger & de tirer ce sable du fond de l'eau (*o*). On

---

(*o*) Histoire générale des Voyages, *tome II, page* 530 *& suiv.* Sur la côte d'Or en Afrique, la riviere d'Axim qui roule des paillettes d'or, est à peine navigable. Les habitans cherchent ce métal dans le fond de cette riviere, en s'y plongeant & ramassant une quantité de sable, dont ils remplissent une calebasse avant de reparoître sur l'eau, ensuite ils cherchent l'or dans cette matiere qu'ils ont rapportée dans leurs calebasses; il se trouve en paillettes & en grains après le lavage de cette matiere. Dans la saison des pluies, où la riviere d'Axim & les ruisseaux qui y aboutissent se gonflent considérablement, on trouve dans leur sable des grains d'or plus gros & en plus grande quantité; cet or est très pur. *Bosman, ibid. tome IV, page* 19.... L'or le plus fin de la côte d'Or, est celui d'Axim; on assure qu'il est à vingt-deux & même vingt-trois karats; celui d'Acra ou de Tafor est inférieur; celui d'Akanez & d'Achem suit immédiatement, & celui de Fétu est le pire.... Les peuples d'Axim & d'Achem le tirent du sable de leurs rivieres..... L'or d'Acra vient de la montagne de *Tafu*, qui est à trente lieues dans l'intérieur des terres. L'or d'Akanez & de Fétu est tiré de la terre sans grande fatigue.... mais l'or de ce pays ne passe jamais de vingt à vingt-un karats.... Rien n'est si commun parmi ces Nègres que les bracelets & les ornemens d'or.... La vaisselle de leurs Rois, leurs fétiches sont entièrement d'or.... Ils distinguent de trois sortes d'or, le fétiche, les lingots & la poudre. L'or féti-

recueille

recueille aussi beaucoup d'or par le lavage dans les terres du royaume de *Kanon* (*p*), à l'est & au nord-est de *Galam*, où il se trouve presque à la surface du terrein; il y en a aussi dans le royaume de Tombut, ainsi qu'à *Gago* & à *Zamfara* : il y en a de même dans plusieurs endroits de la Guinée (*q*), &

---

che est fondu & communément allié à quelque autre métal; les lingots sont des pièces de différens poids, tels, dit-on, qu'ils sont sortis de la mine. M. Phips en avoit un qui pesoit trente onces : cet or est aussi très sujet à l'alliage. La meilleure poudre d'or est celle qui vient des Royaumes intérieurs, de Dunkira, d'Akim & d'Akanez; on prétend qu'elle est tirée du sable des rivieres. Les habitans creusent des trous dans la terre, près des lieux où l'eau tombe des montagnes & l'or y est arrêté par son poids.... Les Nègres de cette côte ont des filières pour tirer l'or en fil. *Histoire générale des Voyages, tome IV, page* 215 *&* 216.

(*p*) *Idem*, *tome II*, *pages* 530, 531 *&* 534.

(*q*) En Guinée, les Nègres recueillent les paillettes d'or qui se trouvent en assez grande quantité dans la plupart des ruisseaux qui découlent des montagnes. *Histoire générale des Voyages*, *tome I*, *page* 257. ... Il y a trois endroits où les habitans du pays cherchent l'or; 1°. dans les montagnes; 2°. auprès des rivieres où l'eau en entraîne de petites parties avec le sable; 3°. au bord de la mer où l'on trouve de petites sources d'eau vive, dans lesquelles il y a de l'or, & il s'en trouve beaucoup plus qu'à l'ordinaire dans le temps des grandes pluies; cependant ce travail, qui se fait en lavant le sable de ces sources ou ruisseaux, ne produit souvent qu'une très petite quan-

dans les terres voisines de la rivière de Gambra (*r*), ainsi qu'à la côte des Dents (*ſ*); il y a aussi un grand nombre de mines d'or dans le royaume de *Butna*, qui s'étend de-

---

tité d'or & quelquefois point du tout; mais aussi il donne quelquefois par hasard des grains ou *pépites* un peu grosses. *Voyage en Guinée, par Bosman; Lettre VI, page* 82... Dans la Province de *Dinkira*, qui est à cinq ou six journées de distance de la côte de Guinée, & dans quelques autres contrées de cette même région, il y a des mines d'or, dont les Nègres font le commerce avec les Marchands Européens qui fréquentent cette côte; l'or qu'apportent ceux de Dinkira est bon & pur.... ceux d'*Acany* apportent de l'or d'*Asiant* & d'*Axim*, & de celui qu'ils tirent dans leur pays; cet or est d'une grande pureté... Il n'y a point de pays que nous connoissions, dont il sorte tant d'or que celui d'Axim, & c'est le meilleur de toute cette côte; on le connoît aisément à sa couleur obscure.... Il y a encore plus d'or à *Asiant* qu'à *Dinkira*; il en est de même du pays d'*Anamé*, situé entre Asiant & Dinkira...... On en tiroit aussi beaucoup du pays d'*Awiné*, qui est situé sur la côte fort au-dessus d'Axim. *Idem, ibid.*

(*r*) Il y a de l'or dans les terres des Nègres *Madingos*, qui sont voisins de la riviere Gambra; ces Nègres apportent l'or en petits lingots façonnés en forme d'anneaux; ils disent que cet or n'est pas de l'or lavé & tiré en poudre des sables ou de la terre, mais qu'il se trouve dans les montagnes, à vingt journées de Kower. *Histoire générale des Voyages, tome III, page* 632.

(*s*) Le Royaume de *Guiomeré*, sur la côte d'Ivoire en Afrique, est abondant en or. *Idem, ibid.*

puis les montagnes de la Lune jusqu'à la rivière de *Maguika* (*t*), & un plus grand nombre encore dans le royaume de *Bambuk* (*u*).

---

(*t*) Histoire générale des Voyages, *tome V, page* 228.

(*u*) L'or est si commun dans le territoire de Bambuk, que pour en avoir, il suffit de racler la superficie d'une terre argileuse, légère & mêlée de sable. Lorsque la mine est très riche, elle est fouillée à quelques pieds de profondeur & jamais plus loin, quoiqu'elle paroisse plus abondante à mesure qu'on creuse davantage : ces mines sont plus riches que celles de Galam, de Tombut & de Bambara. *Histoire philosophique & politique des deux Indes*; *Asterdam*, 1772, *tome I, page* 516..... Les mines de Bambuk, qui furent ouvertes en 1716, produisent beaucoup d'or en poudre & en grains, qu'on trouve dans la terre à peu de profondeur, & on l'en retire par le lavage; cet or est très pur.... Ces mines qui sont dans des terres argileuses de différentes couleurs, mêlées de sable, sont très aisées à être exploitées, & dix hommes y font plus d'ouvrage & en tirent plus d'or que cent dans les plus riches mines du Pérou & du Bresil... Les Nègres n'ont remarqué autre chose pour la connoissance des mines d'or dans ce pays, sinon que les terres les plus sèches & les plus stériles, sont celles qui en fournissent le plus... Ils ne creusent jamais qu'à six, sept ou huit pieds de profondeur, & ne vont jamais plus loin, quoique l'or y devienne souvent plus abondant, parce qu'ils ne savent pas faire des charpentes capables de soutenir les terres. *Histoire générale des Voyages*, *tome II pages* 640 & 641... A vingt-cinq lieues de la jonction de la riviere Falemé avec le Sénégal, il y a une mine d'or dans un canton

Tavernier fait mention d'un morceau d'or naturel, ramifié en forme d'arbrisseau, qui seroit le plus beau morceau qu'on ait jamais vu dans ce genre, si son récit n'est pas exagéré (*x*). Pyrard dit aussi avoir vu une

---

haut & sablonneux, que les Nègres se contentent, pour ainsi dire, de gratter sans la fouiller profondément. . . . . Il y en a d'autres à cinquante lieues de cette même jonction, dans les terreins qui avoisinent la riviere Falemé.... Les mines de *Ghingi-faranna* sont à cinq lieues plus loin... Tous les ruisseaux qui arrosent ce grand territoire, & qui vont se jeter dans la riviere de Falemé, roulent beaucoup d'or que les Nègres recueillent avec le sable qui en est encore plus chargé que les terres voisines. . . . . Les montagnes voisines de *Ghinghi-farana* sont couvertes d'un gravier doré qui paroît fort mêlé de paillettes d'or. . .

La plus riche de toutes les mines du Bambuk, est celle qui a été découverte en 1716, elle est au centre du Royaume, à trente lieues de la riviere de Falemé à l'est, & quarante du Fort Saint-Pierre à Kaygnure, sur la même riviere. Elle est d'une abondance surprenante, & l'or en est fort pur. Il y a une grande quantité d'autres mines dans ce pays dans l'espace de quinze à vingt lieues. . . . . Tout ce terrein des mines est environné de montagnes hautes, nues & stériles. . . . . On trouve dans tout ce pays des trous faits par les Nègres d'environ dix pieds de profondeur; ils ne vont pas plus bas, quoiqu'ils conviennent tous que l'or est plus abondant dans le fond qu'à la surface. *Histoire générale des Voyages, tome II, page 642 & suiv.*

(*x*) Dans les présens que le Roi d'Ethiopie envoyoit au Grand-Mogol, il y avoit un arbre d'or de deux pieds

branche d'or massif & pur, longue d'une coudée, & branchue comme du corail, qui avoit été trouvée dans la rivière de *Couesme Couama*, autrement appelée *rivière noire* à *Sofala.* Dans l'Abyssinie, la province de *Goyame* est celle où se trouvent les plus riches mines d'or (*y*) : on porte ce métal, tel qu'on le tire de la mine, à Gondar, capitale du royaume, & on l'y travaille pour le purifier & le fondre en lingots. Il se trouve aussi en Éthiopie près d'*Helem*, de l'or disséminé dans les premières couches de la terre, & cet or est très fin (*z*). Mais la contrée de l'Afrique la plus riche, ou du moins la plus anciennement célèbre par son or, est celle de Sofala & du Monomotapa (*a*) : on croit, dit Mar-

---

quatre pouces de haut, & gros de cinq ou six pouces par la tige. Il avoit dix ou douze branches, dont quelques-unes étoient plus petites : à quelques endroits des grosses branches, on voyoit quelque chose de raboteux, qui en quelque sorte, ressembloit à des bourgeons. Les racines de cet arbre, que la Nature avoit ainsi fait, étoient petites & courtes, & la plus longue n'avoit pas plus de quatre ou cinq pouces. *Voyages de Tavernier, tome IV, page 86 & suiv.*

(*y*) Lettres édifiantes, quatrième Recueil, *page* 338.

(*z*) Idem, ibidem, *page* 400.

(*a*) Le Royaume de Sofala est arrosé principalement par deux grands fleuves, *Rio del espirito* & *Cuama.* Ces deux fleuves & toutes les rivieres qui s'y déchargent, sont célèbres par le sable d'or qui roule avec leurs eaux. Au long du fleuve de *Cuama*, il y a beaucoup d'or dont les

mol, que le pays d'*Ophir*, d'où Salomon tiroit l'or pour orner son temple, est le pays même de Sofala; cette conjecture seroit un peu mieux fondée en la faisant tomber sur la province du Monomotapa qui porte encore actuellement le nom d'*Ophur* ou *Ofur* (*b*);

---

mines sont fort abondantes; ces mines portent le nom de *Manica*, & sont éloignées d'environ cinquante lieues au sud de la ville de Sofala; elles sont environnées par un circuit de trente lieues de montagnes, au-dessus desquelles l'air est toujours serein; il y a d'autres mines à cent cinquante lieues, qui avoient précédemment beaucoup plus de réputation : on trouve dans ce grand pays des édifices d'une structure merveilleuse, avec des inscriptions d'un caractere inconnu. Les habitans ignorent tout-à-fait leur origine. *Histoire générale des Voyages, tome I, page* 9 & 91.

(*b*) Les plus riches mines d'or du Royaume de *Mongas*, dans le *Monomotapa*, sont celles de *Massapa*, qui portent le nom d'*Osur*; on y a trouvé un lingot d'or de douze mille ducats, & un autre de quarante mille. L'or s'y trouve non seulement entre les pierres, mais même sous l'écorce de certains arbres jusqu'au sommet, c'est-à-dire, jusqu'à l'endroit où le tronc commence à se diviser en branches. Les mines de *Manchika* & de *Butna*, sont peu inférieures à celles d'*Osur*. *Histoire générale des Voyages, tome V, page* 224. — Cet Empire est arrosé de plusieurs rivieres qui roulent de l'or; telles sont Passami, Luanga, Mangiono & quelques autres. Dans les montagnes qui bordent la riviere de Cuama, on trouve de l'or en plusieurs endroits, soit dans les mines ou dans les pierres ou dans les rivieres; il y en a aussi beaucoup dans le Royaume de Butna. *Recueil des Voyages de la Compagnie*

quoi qu'il en soit, cette abondance d'or à Sofala & dans le pays d'Osur au Monomotapa, ne paroît pas encore avoir diminué, quoiqu'il y ait toute apparence que de temps immémorial, la plus grande partie de l'or qui circuloit dans les provinces orientales de l'Afrique, & même en Arabie, venoit de ce pays de Sofala. Les principales mines sont situées dans les montagnes, à cinquante lieues & plus de distance de la ville de Sofala : les eaux, qui découlent de ces montagnes, entraînent une infinité de paillettes d'or & de grains assez gros (*c*). Ce métal est

---

*des Indes*, *tome III*, *page* 625.... C'est du Monomotapa & du côté de Sofala & de Mozambique, que se tire l'or le plus pur de l'Afrique ; on le tire sans grande peine en fouillant la terre de deux ou trois pieds seulement, & dans ces pays, qui ne sont point habités, parce qu'il n'y a point d'eau, il se trouve sur la surface de la terre de l'or par morceaux de toutes sortes de formes & de poids & il y en a qui pèsent jusqu'à une ou deux onces. *Tavernier*, *tome IV*, *page* 86 *& suiv.*

(*c*) Il y a des mines d'or qui sont à cent & deux cents lieues de Sofala, & l'on y rencontre, aussi-bien que dans les fleuves, l'or en grains, quelques-uns dans les veines des rochers, d'autres qui ont été entraînés l'hiver par les eaux, & les habitans le cherchent l'été quand les eaux sont basses; ils se plongent dans les tournans & en tirent du limon, qui étant lavé, il se trouve de gros grains d'or en plus ou moindre quantité. *L'Afrique de Marmol*, *tome III*, *page* 113.... Entre Mozambique & Sofala, on trouve une grande quantité d'or pur & en

de même très commun à Mozambique (*d*); enfin l'île de Madagascar participe aussi aux richesses du continent voisin ; seulement il paroît que l'or de cette île est d'assez bas alloi, & qu'il est mêlé de quelques matières qui le rendent blanc, & lui donnent de la mollesse & plus de fusibilité (*e*).

---

poudre dans le sable d'une riviere qu'on appelle le *Fleuve noir*. . . . Tout cet or de Sofala est en paillettes, en poudre & en petits grains & fort pur. *Voyage de Fr. Pyrard de Laval, tome II, page* 247. . . . Les Caffres de Sofala font des galeries sous terre pour tâcher de trouver les mines d'or, dont ils recueillent les pailettes & les grains que les torrens & les ruisseaux entraînent avec les sables, & il arrive souvent qu'ils trouvent, au moyen de leurs travaux, des mines assez abondantes, mais toujours mêlées de sable & de terre, & quelquefois en ramifications dans les pierres. *Histoire de l'Ethiopie, par le P. Joan dos Santos; Paris* 1684, *part. II, pages* 115 & 116.

(*d*) A Mozambique, la poudre d'or est commune & sert même de monnoie ; on en emporte aussi du cap des Courans, elle se trouve au pied des montagnes ou dans les sables amenés par les eaux ; quelquefois il s'en trouve de gros morceaux très purs ; j'en ai vu un d'une demi-livre pesant, mais cela est fort rare. *Voyage de Jean Moquet ; Rouen* 1645, *liv. IV, page* 260.

(*e*) On voit par le témoignage de Flacourt, qu'il y avoit anciennement beaucoup d'or à Madagascar, & qu'il étoit tiré du pays même ; cet or n'étoit en aucune façon semblable à celui que nous avons en Europe, *étant*, dit-il, *plus blaffard & presque aussi aisé à fondre que du plomb*.

L'on

L'on doit voir assez évidemment, par cette énumération de toutes les terres qui ont produit & produisent encore de l'or, tant en Europe qu'en Asie & en Afrique, combien peu nous étoit nécessaire celui du nouveau Monde : il n'a servi qu'à rendre presque nulle la valeur du nôtre; il n'a même augmenté que pendant un temps assez court, la richesse de ceux qui le faisoient extraire pour nous l'apporter; ces mines ont englouti les Nations américaines & dépeuplé l'Europe : quelle différence pour l'humanité, si les myriades de malheureux qui ont péri dans ces fouilles profondes des entrailles de la terre, eussent employé leurs bras à la culture de sa surface! ils auroient changé l'aspect brut & sauvage de leurs terres informes en guérets réguliers, en riantes campagnes aussi fécondes qu'elles

---

Leur or a été fouillé dans le pays en diverses Provinces; car tous les Grands en possèdent beaucoup.... Les Orfévres du pays ne sauroient employer notre or, disant qu'il est trop dur à fondre. *Voyage à Madagascar*; *Paris* 1661, *page* 83.... Il y a tant d'or à Madagascar, qu'il n'est pas possible qu'il y ait été apporté des pays étrangers; il a été tiré dans le pays même; il y en a de trois sortes, le premier qu'ils appellent *or de Malacasse*, qui est blaffard & ne vaut pas plus de dix écus l'once; c'est un or qui se fond presque aussi aisément que le plomb. Il y a de l'or que les Arabes ont apporté & qui est beau, & bien raffiné, & vaut bien l'or de Sequin; le troisième est celui que les Chrétiens y ont apporté, & qui est dur à fondre. L'or de Malacasse est celui qui a été fouillé dans le pays. *Idem*, *page* 148.

étoient ſtériles, & qu'elles le ſont encore; mais les Conquérans ont-ils jamais entendu la voix de la ſageſſe, ni même le cri de la pitié! leurs ſeules vues ſont la déprédation & la deſtruction; ils ſe permettent tous les excès du fort contre le foible; la meſure de leur gloire eſt celle de leurs crimes, & leur triomphe l'opprobre de la vertu. En dépeuplant ce nouveau monde, ils l'ont défiguré & preſque anéanti; les victimes ſans nombre qu'ils ont immolées à leur cupidité mal entendue, auront toujours des voix qui réclameront à jamais contre leur cruauté; tout l'or qu'on a tiré de l'Amérique pèſe peut-être moins que le ſang humain qu'on y a répandu.

Comme cette terre étoit de toutes la plus nouvelle, la plus intacte & la plus récemment peuplée, elle brilloit encore il y a trois ſiècles, de tout l'or & l'argent que la Nature y avoit verſé avec profuſion: les Naturels n'en avoient ramaſſé que pour leur commodité, & non par beſoin ni par cupidité; ils en avoient fait des inſtrumens, des vaſes, des ornemens, & non pas des monnoies ou des ſignes de richeſſe excluſifs (*f*); ils en eſtimoient la valeur par l'uſage, & auroient préféré notre fer s'ils euſſent eu l'art de l'employer; quelle dut être leur ſurpriſe lorſqu'ils virent des hommes ſacrifier la vie de tant d'autres hommes, & quelque-

---

(*f*) *Scelus fecit qui primus ex auro denarium ſignavit.* Plin.

fois la leur propre à la recherche de cet or que souvent ils dédaignoient de mettre en œuvre? Les Péruviens rachetèrent leur Roi, que cependant on ne leur rendit pas, pour plusieurs milliers pesant d'or (*g*) : les Mexicains en avoient fait à-peu près autant, & furent trompés de même; & pour couvrir l'horreur de ces violations, ou plutôt pour étouffer les germes d'une vengeance éternelle, on finit par exterminer presqu'en entier ces malheureuses Nations; car à peine reste-t-il la millième partie des anciens peuples auxquels ces terres appartenoient, & sur lesquelles leurs descendans en très petit nombre, languissent dans l'esclavage, ou mènent une vie fugitive. Pourquoi donc n'a-t on pas préféré de partager avec eux ces terres qui faisoient leur domaine? pourquoi ne leur en céderoit-on pas quelque portion aujourd'hui, puisqu'elles sont si vastes & plus d'aux trois quarts incultes, d'autant qu'on n'a plus rien à redouter de leur nombre? Vaines représentations, hélas, en faveur de l'humanité! le Philosophe pourra les approuver, mais les hommes puissans daigneront-ils les entendre!

(*g*) L'or étoit si commun au Pérou, que le jour de la prise du Roi Atabalipa par les Espagnols, ils se firent donner de l'or pour deux millions de pistoles d'Espagne: on peut dire à-peu-près la même chose de ce qu'ils tirèrent du Mexique, après la prise du Roi Montezuma. *Histoire universelle des Voyages, par Montfraisier; Paris* 1707, *page* 318.

Laissons donc cette morale affligeante, à laquelle je n'ai pu m'empêcher de revenir à la vue du triste spectacle que nous présentent les travaux des mines en Amérique : je n'en dois pas moins indiquer ici les lieux où elles se trouvent, comme je l'ai fait pour les autres parties du monde ; & à commencer par l'île de Saint-Domingue, nous trouverons qu'il y a des mines d'or dans une montagne près de la ville de *Sant-Iago Cavallero*, & que les eaux qui en descendent entraînent & déposent de gros grains d'or (*h*) : qu'il y

(*h*) Histoire des Aventuriers ; *Paris* 1680, *tome I*, *page* 70. — La riviere de Cibao, dans l'isle d'Espagne, étoit la plus célèbre par la grande quantité d'or qu'on trouvoit dans les sables. *Histoire des Voyages*, *par Montfraisier*, *page* 319.... Charlevoix raconte qu'on trouva à Saint-Domingue, sur le bord de la riviere Hayna, un morceau d'or si grand, qu'il pesoit trois mille six cents écus d'or, & qui étoit si pur que les Orfévres jugerent qu'il n'y auroit pas trois cents écus de déchet à la fonte ; il y avoit dans ce morceau quelques petites veines de pierre, mais ce n'étoit guère que des taches qui avoient peu de profondeur. *Histoire de Saint Domingue*, *tome I*, *page* 206. Il se faisoit dans les commencemens de la découverte de Saint-Domingue, quatre fontes d'or chaque année, deux dans la ville de Buena-ventura pour les vieilles & nouvelles mines de Saint-Christophe, & deux à la Conception, qu'on appelloit communément la ville de la *Véga*, pour les mines de Cibao & les autres qui se trouvoient plus à portée de cette place. Chaque fonte fournissoit dans la premiere de ces deux villes cent dix ou cent vingt mille

on a de même dans l'île de Cuba (*i*), & dans celle de Sainte-Marie, dont les mines ont été découvertes au commencement du ſiècle dernier. Les Eſpagnols ont autrefois employé un grand nombre d'eſclaves au travail de ces mines : outre l'or que l'on tiroit du ſable, il s'en trouvoit ſouvent d'aſſez gros morceaux, comme enchaſſés naturellement dans les rochers (*k*). L'île de la Trinité a auſſi des mines & des rivières qui fourniſſent de l'or (*l*).

Dans le continent, à commencer par l'Iſthme de Panama, les mines d'or ſe trouvent en grand nombre; celles du Darien ſont les plus riches, & fourniſſent plus que celles de Veraguas & de Panama (*m*). Indépendamment du produit des mines en montagnes, les rivières de cet Iſthme, donnent auſſi beaucoup d'or en grains, en paillettes & en poudre, ordinairement mêlé d'un ſable ferrugineux qu'on en ſépare avec l'aimant (*n*);

---

marcs; celle de la Véga cent vingt-cinq ou cent trente, & quelquefois cent quarante mille marcs. De ſorte que l'or qui ſe tiroit tous les ans des mines de toute l'isle, montoit à quatre cents ſoixante mille marcs. *Idem, page* 265 & 266.

(*i*) Voyage de Coreal; *Paris* 1722, *tome I*, *page* 8.

(*k*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome X*, *page* 353.

(*l*) Idem, *tome XIV*, *page* 336.

(*m*) Hiſtoire générale des Voyages. *volume XIII*, *page* 277.

(*n*) Voyage de Wafer; ſuite de ceux de Dampierre, *tome IV*, *page* 170.

mais c'est au Mexique où l'or s'est trouvé répandu avec le plus de profusion ; l'une des mines les plus fameuses est celle de *Mezquital*, dont nous avons dejà parlé : la pierre de cette mine, dit M. Bowles, est un quartz blanc mêlé en moindre quantité, avec un quartz couleur de bois ou de corne, qui fait feu contre l'acier; on y voit quelques petites taches vertes, lesquelles ne sont que des crîstaux qui ressemblent aux émeraudes en groupes, & dont l'intérieur contient de petits grains d'or (*o*). Presque toutes les autres provinces du Mexique ont aussi des mines d'or ou des mines d'argent (*p*), plus ou moins mêlé d'or; selon le même M. Bowles, celle de Mezquital, quoique la meil-

(*o*) Histoire Naturelle d'Espagne, *page* 149.

(*p*) Dans la Province qui se nomme proprement *Mexique*, les cantons de *Tuculula* & de *Talps* au sud, ont quantité de veines d'or & d'argent. . . . Les mines d'or de la Province de Chiapa, qui étoient fort abondantes autrefois sont aujourd'hui épuisées ; cependant il se trouve encore des veines d'or dans les montagnes, mais elles sont abandonnées . . . . Vers *Golfo dolce* les Historiens disent qu'il y a une mine d'or fort abondante. . . . . Les montagnes qui séparent le *Honduras* de la Province de Nicaragua, ont fourni beaucoup d'or & d'argent aux Espagnols. . . . Ses principales mines sont celles de *Valladolid* ou *Comayagua*, celle de *Gracias à Dios*, & celles des vallées de *Xaticalpa* & d'*Olancho*, dont tous les torrens roulent de l'or. . . . . Il y avoit aussi de l'or dans la Province de *Costa ricca*, & dans celle de *Veraguas*. *Histoire générale des Voyages*, *tome XII*, *page* 648.

leure ; ne donne au quintal que 30 onces d'argent & 22½ grains d'or (*q*) ; mais il y a apparence qu'il a été mal informé sur la nature & le produit de cette mine, car si elle ne tenoit en effet que 22½ grains d'or, sur 30 onces d'argent par quintal, ce qui ne feroit pas 6 grains d'or par marc d'argent, on n'en feroit pas le départ à la monnoie de Mexico, puisqu'il est réglé par les Ordonnances, qu'on ne séparera que l'argent tenant par marc 27 grains d'or & au-dessus, & qu'autrefois il falloit 30 grains pour qu'on en fît le départ, ce qui est, comme l'on voit, une très petite quantité d'or en comparaison de celle de l'argent : & cet argent du Mexique, restant toujours mêlé d'un peu d'or, même après les opérations du départ, est plus estimé que celui du Pérou (*r*), sur-tout plus que celui des mines de *Sainte-Pécaque*, que l'on transporte à Compostelle.

Les Relateurs s'accordent à dire que la province de Carthagène fournissoit autrefois beaucoup d'or ; & l'on y voit encore des fouilles & des travaux très anciens, mais ils sont actuellement abandonnés (*s*) : c'est au Pérou que le travail de ces mines est aujourd'hui en pleine exploitation (*t*). Fréfier

(*q*) Histoire naturelle d'Espagne, *page* 149.

(*r*) Histoire générale des Voyages, *tome XI*, *page* 389.

(*s*) Idem, *tome XIII*, *page* 245.

(*t*) Il y a des mines d'or dans le Diocèse de Truxille

remarque ſeulement que les mines d'or ſont aſſez rares dans la partie méridionale de ce Royaume (*u*) ; mais que la province de Popayan en eſt remplie, & que l'ardeur pour les exploiter ſemble être toujours la même. M. d'Ulloa dit que chaque jour, on y découvre de nouvelles mines qu'on s'empreſſe de mettre en valeur, & nous ne pouvons mieux faire que de rapporter ici ce que ce ſavant Naturaliſte Péruvien a écrit ſur les

---

au Pérou, dans le Corrégiment de *Patas*. Idem, *page* 307. — Et au Diocèſe de *Guamangua* dans le Corrégiment de *Parinacocha* ; on en trouve au Corrégiment de *Cotabamba* & de *Chumbi-vilcas*, au Diocèſe de Cuſco ; dans celui d'*Aymaraes*, au même Diocèſe ; dans celui de *Caravaza*, dont l'or eſt à vingt trois karats ; dans celui de *Condeſuios d'Arequipa*, au Diocèſe de ce nom ; dans celui de *Chicas*, au Diocèſe de la Plata ; dans celui de *Lipe*, dont les mines ſont abandonnées aujourd'hui ; dans celui d'*Amparaes* ; celui de *Choyantas* ; celui de la *Paz*, dans le Diocèſe de ce nom ; celui de *Laricanas*, qui eſt de l'or à vingt-trois karats & trois grains ; dans le même Diocèſe de *la Paz*. Idem, *page* 307 *juſqu'à* 320.

(*u*) Suivant Frézier, les mines d'or ſont rares dans la partie méridionale du Pérou, & il ne s'en trouve que dans la Province de *Guanaco*, du côté de Lima ; dans celle de *Chicas*, où eſt la ville de *Tarja* & proche de *la Paz* ; à *Chuguiago*, où l'on a trouvé des grains d'or vierge & d'une prodigieuſe groſſeur, dont l'un entre autres peſoit ſoixante-quatre marcs, & un autre quarante-cinq marcs, de trois alois différens. Idem, *tome XIII*, *page* 589.

mines de ſon pays : « Les *Partidos* ou diſtricts » de *Celi*, de *Buga*, d'*Almaguer* & de *Barbo-* » *coas* ſont, dit-il, les plus abondans en mé- » tal, avec l'avantage que l'or y eſt très » pur, & qu'on n'a pas beſoin d'y employer » le mercure pour le ſéparer des parties » étrangères ; les Mineurs appellent *Minas* » *de Caxa*, celles où le minéral eſt renfermé » entre des pierres ; celles de Popayan ne » ſont pas dans cet ordre ; car l'or s'y trouve » répandu dans les terres & les ſables.... » Dans le bailliage de *Choco*, outre les mines » qui ſe traitent au lavoir, il s'en trouve » quelques-unes où le minérai eſt envelop- » pé d'autres matières métalliques & des ſucs » bitumineux, dont on ne peut le ſéparer » qu'au moyen du mercure. La *platine* eſt un » autre obſtacle, qui oblige quelquefois » d'abandonner les mines : on donne ce nom » à une pierre ſi dure, que ne pouvant la » briſer ſur une enclume d'acier, ni la ré- » duire par calcination, on ne peut tirer le » minérai qu'elle renferme, qu'avec un tra- » vail & des frais extraordinaires. Entre » toutes ces mines, il y en a pluſieurs où » l'or eſt mêlé d'un *tombac* auſſi fin que celui » de l'Orient, avec la propriété ſingulière » de ne jamais engendrer de vert-de-gris, » & de réſiſter aux acides.

» Dans le bailliage de *Zaruma* au Pérou, » l'or des mines eſt de ſi bas alloi, qu'il » n'eſt quelquefois qu'à 18 & même à 16 » karats, mais cette mauvaiſe qualité eſt » réparée par l'abondance... Le Gouverne-

» ment de *Jaën de Bracamoros* a des mines de
» la même espèce, qui rendoient beaucoup
» il y a un siècle (*x*)... Autrefois il y avoit
» quantité de mines d'or ouvertes dans la
» province de Quito, & plus encore des
» mines d'argent... On a recueilli des grains
» d'or dans les ruisseaux qui tirent leur source
» de la montagne de *Pitchincha;* mais rien
» ne marque qu'on y ait ouvert des mines...
» Le pays de *Pattactanga*, dans la juridiction
» de *Riobamba*, est si rempli de mines, qu'en
» 1743, un habitant de cette ville, avoit
» fait enrégistrer pour son seul compte, dix-
» huit veines d'or & d'argent toutes riches
» & de bon alloi; l'une de ces mines d'ar-
» gent rendoit quatre-vingts marcs par cin-
» quante quintaux de minerai, tandis qu'elles
» passent pour riches quand elles en donnent
» huit à dix marcs... Il y a aussi des mines
» d'or & d'argent dans les montagnes de la
» juridiction de *Cuença*, mais qui rendent peu.
» Les Gouvernemens de *Quixos* & de *Macas*
» sont riches en mines; ceux de *Marinas* &
» d'*Atamès* en ont aussi d'une grande valeur...
» Les terres arrosées par quelques rivières
» qui tombent dans le Maranon, & par les

---

(*x*) La petite Province de *Zaruma*, dit M. de la Condamine, étoit autrefois célèbre par ses mines d'or, qui sont aujourd'hui presque abandonnées; l'or en est de bas-aloi, & seulement de quatorze karats; il est mêlé d'argent & ne laisse pas d'être fort doux sous le marteau. *Voyage de M. de la Condamine, page 21.*

» rivières de *Saint-Jago* & de *Mira*, ſont rem-
» plis de veines d'or (*y*). »

Les anciens Hiſtoriens du nouveau Monde, & entre autres le P. Acoſta, nous ont laiſſé quelques renſeignemens ſur la manière dont la Nature a diſpoſé l'or dans ces riches contrées : on le trouve ſous trois formes différentes, 1°. en grains ou *pépites*, qui ſont des morceaux maſſifs & ſans mélange d'autre métal ; 2°. en poudre ; 3°. dans des pierres : » J'ai vu, dit cet Hiſtorien, quelques-unes » de ces pépites qui péſoient pluſieurs li- » vres (*z*). L'or, dit-il, a par excellence

---

(*y*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIII*, *pages 594 & ſuiv.*

(*z*) Les Eſpagnols donnent le nom de *pétite* à un morceau d'or ou d'argent qui n'a pas encore été purifié, & qui ſort ſeulement de la mine. » J'en ai vu une, dit » Feuillée, du poids de trente-trois livres & quelques » onces, qu'un Indien avoit trouvée dans une ravine que » les eaux avoient découverte ; ce que j'admirai dans » cette pépite, c'eſt que ſa partie ſupérieure étoit beau- » coup plus parfaite que l'inférieure, & que cette per- » fection diminuoit à meſure qu'elle s'approchoit de la » partie inférieure, dans une proportion admirable : vers » l'extrémité de la partie ſupérieure l'or étoit de vingt- » deux karats deux grains ; un peu plus bas, de vingt- » un karats un demi-grain ; à deux pouces de diſ- » tance de ſa partie ſupérieure, elle n'étoit plus que de » vingt-un karats ; & vers l'extrémité de ſa partie infé- » rieure, la pépite n'étoit que de dix-ſept karats & demi. » *Obſervations phyſiques, par le P. Feuillée ; Paris 1722, tome I, page 468.*

» sur les autres métaux de se trouver pur
» & sans mélange; cependant, ajoute-t-il,
» on trouve quelquefois des pépites d'argent
» tout-à-fait pures; mais l'or en pépites est
» rare en comparaison de celui qu'on trouve
» en poudre. L'or en pierre est une veine
» d'or infiltrée dans la pierre, comme je
» l'ai vu à *Caruma*, dans le gouvernement
» des salines... Les Anciens ont célébré les
» fleuves qui rouloient de l'or; savoir, le
» Tage en Espagne, le Pactole en Asie & le
» Gange aux Indes orientales. Il y a de
» même dans les rivières des îles de Barlo-
» vento, de Cuba, Portorico & Saint-Do-
» mingue, de l'or mêlé dans leurs sables...
» Il s'en trouve aussi dans les torrens au
» Chili, à Quito & au nouveau royaume de
» Grenade. L'or qui a le plus de réputation,
» est celui de *Caranava* au Pérou, & celui
» de *Valdivia* au Chili, parce qu'il est très
» pur & de vingt-trois karats & demi. L'on
» fait aussi état de l'or de Veragua qui est
» très fin; celui de la Chine & des Philip-
» pines qu'on apporte en Amérique n'est pas
» à beaucoup près aussi pur (*a*). »

Le voyageur Wafer raconte qu'on trouve de même une grande quantité d'or dans les sables de la rivière de Coquimbo au Pérou, & que le terrein voisin de la baie où se décharge cette rivière dans la mer, est comme poudré de poussière d'or, *au point*, dit-il, *que*

---

(*a*) Histoire Naturelle & Morale des deux Indes, par Acosta; *Paris* 1600, *page* 134.

*quand nous y marchions, nos habits en étoient couverts, mais cette poudre étoit si menue, que c'eût été un ouvrage infini de vouloir la ramasser.* » La même chose nous arriva, continue-t-il, » dans quelques autres lieux de cette même » côte, où les rivières amènent de cette » poudre avec le sable; mais l'or se trouve » en paillettes & en grains plus gros, à me» sure que l'on remonte ces rivières aurifères » vers leurs sources (*b*). »

Au reste, il paroît que les grains d'or que l'on trouve dans les rivières ou dans les terres adjacentes, n'ont pas toujours leur brillant jaune & métallique; ils sont souvent teints d'autres couleurs, brunes, grises, &c. par exemple, on tire des ruisseaux du pays d'*Arécaja* de l'or en forme de dragées de plomb, & qui ressemblent à ce métal par leur couleur grise; on trouve aussi de cet or gris dans les torrens de *Coroyeo*; celui que les eaux roulent dans le pays d'Arecaja, vient probablement des mines de la province de *Carabaja* qui en est voisine, & c'est l'une des contrées du Pérou qui est la plus abondante en or fin, qu'Alphonse Barba dit être de vingt-trois karats trois grains (*c*), ce qui seroit à très peu près aussi pur que notre or le mieux raffiné.

Les terres du Chili sont presque aussi riches en or que celles du Mexique & du Pé-

(*b*) Voyage de Wafer à la suite de ceux de Dampier *tome IV, page* 288.

(*c*) Métallurgie d'Alphonse Barba, *tome I, page* 97.

rou ; on a trouvé à douze lieues, vers l'est de la ville de la *Conception*, des pépites d'or, dont quelques-unes étoient du poids de huit ou dix marcs & de très haut aloi ; on tiroit autrefois beaucoup d'or vers *Angol*, à dix ou douze lieues plus loin, & l'on pourroit en recueillir en mille autres endroits, car tout cet or est dans une terre qu'il suffit de laver (*d*). Frézier, dont nous tirons cette indication, en a donné plusieurs autres avec un égal discernement sur les mines des diverses provinces du Chili (*e*) : on trouve en-

(*d*) Voyage de Frézier, *page* 76.

(*e*) *Tit-til*, village du Chili, est situé à mi-côte d'une haute montagne qui est toute pleine de mines d'or, qui ne sont pas fort riches, & dont la pierre ou minérai est fort dur. On écrase ce minérai sous un bocard ou sous une meule de pierre dure, & lorsque ce minérai est concassé, on jette du mercure dessus pour en tirer l'or; on ramasse ensuite cet amalgame d'or & de mercure, on le met dans un nouet de toile, pour en exprimer le mercure autant qu'on peut ; on le fait ensuite chauffer pour faire évaporer ce qui en reste, & c'est ce qu'on appelle *de l'or en pigne* : on fait fondre cette pigne pour achever de la dégager du mercure & alors on connoît le juste prix & le véritable aloi de cet or. . . . L'or de ces mines est à vingt ou vingt-un karats. . . . Suivant la qualité des minières & la richesse des veines, cinquante quintaux de minérai, ou chaque caxon, donne quatre, cinq & six onces d'or; car quand il n'en donne que deux, le mineur ne retire que ses frais, ce qui arrive assez souvent. On peut dire que ces mines d'or sont de toutes les mines

core de l'or dans les terres qu'arrose le Ma-

métalliques les plus inégales en richesse de métal, & par conséquent en produit. On poursuit une veine qui s'élargit, se rétrécit, semble même se perdre, & cela dans un petit espace de terrein; mais ces veines aboutissent quelquefois à des endroits où l'or paroît accumulé en bien plus grande quantité que dans le reste de la veine.... A la descente de la montagne de Valparaisso, du côté de l'ouest, il y a une coulée dans laquelle est un riche lavoir d'or; on y trouva souvent des morceaux d'or vierge d'environ une once..... Il s'en trouve quelquefois de plus gros & de deux ou trois marcs.... On trouve aussi dans cette même contrée beaucoup d'or dans les terres & les sables, sur-tout au pied des montagnes & dans leurs angles rentrans, & on lave ces terres & sables dans lesquelles souvent l'or n'est point apparent, ce qui est plus facile à exploiter que de le tirer de la minière en pierre, parce qu'il ne faut ici ni moulin, ni vif argent, ni cristaux, ni masses pour rompre les veines du minérai..... Ces terres qui contiennent de l'or, sont ordinairement rougeâtres, & l'on trouve l'or à peu de pieds de profondeur. Il y a des mines très riches & des moulins bien établis à Copiago & Lampangui. La montagne où se trouvent ces mines en pierre, est auprès des Cordelières; à 31 degrés de latitude sud, à quatre-vingts lieues de Valparaisso, on y a découvert, en 1770, quantité de mines de toutes sortes de métaux d'or, d'argent, de fer, de plomb, de cuivre & d'étain.... L'or de Lampangui est de vingt-un à vingt-deux karats, le minérai y est dur; mais à deux lieues de-là, dans la montagne de l'*Eavin*, il est tendre & presque friable, & l'or y est en poudre si fine, qu'on n'y en voit à l'œil aucune marque. *Voyage de la*

ranon, l'Orénoque, &c. *(f)* : il y en a aussi dans quelques endroits de la Guyane *(g)*. Enfin, les Portugais ont découvert & fait travailler, depuis près d'un siècle, les mines du Bresil & du Paraguai, qui se sont trouvées, dit-on, encore plus riches que celles du Mexique & du Pérou. Les mines les plus prochaines de Rio-janeiro, où l'on apporte ce métal, sont à une assez grande distance de cette ville. M. Cook dit *(h)*, qu'on ne sait pas au juste où elles sont situées, & que les étrangers ne peuvent les visiter, parce qu'il y a une garde continuelle sur les chemins qui conduisent à ces mines ; on sait seulement qu'on en tire beaucoup d'or, & que les travaux en sont difficiles & périlleux ; car on achette annuellement pour le compte du Roi, quarante mille Nègres qui ne sont employés qu'à les exploiter (*i*).

---

*mer du sud, &c. par Frézier ; Paris* 1732, *pages* 96 & *suiv.*

(*f*) La riviere nommée *Tapajacas*, dans le Gouvernement de Maranon, roule de l'or dans les sables, depuis une montagne médiocre nommée *Ynquaratinci* ; cette riviere, qui est dans le pays des *Curabatubas*, arrose le pied de cette montagne. *Histoire générale des Voyages*, *tome XIV*, *page* 20. . . . La riviere de *Caroli*, qui tombe dans l'Orénoque, roule de l'or dans ses sables, & Ralcigh remarqua des fils d'or dans les pierres. *Idem*, *page* 350.

(*g*) Histoire générale des Voyages, *tome XIV*, *page* 360.

(*h*) Voyage de Cook, *tome II*, *page* 256.

(*i*) Rio-janeiro est l'enttepôt & le débouché principal

Selon

Selon l'Amiral Anſon, ce n'eſt qu'au commencement de ce ſiècle qu'on a trouvé de l'or au Breſil; on remarqua que les naturels du pays ſe ſervoient d'hameçons d'or pour la pêche, & on apprit d'eux qu'ils recueilloient cet or dans les ſables & graviers que les pluies & les torrens détachoient des montagnes. « Il y a, dit ce Voyageur, de l'or » diſſéminé dans les terres baſſes, mais qui » paye à peine les frais de la recherche, & » les montagnes offrent des veines d'or en- » gagées dans les rochers; mais le moyen » le plus facile de ſe procurer de l'or, c'eſt » de le prendre dans le limon des torrens » qui en charrient. Les eſclaves employés » à cet ouvrage doivent fournir à leurs » maîtres un huitième d'once par jour, le » ſurplus eſt pour eux, & ce ſurplus les a » ſouvent mis en état d'acheter leur liberté.

---

des richeſſes du Breſil. Les mines principales ſont les plus voiſines de la ville, dont néanmoins elles ſont diſtantes de ſoixante quinze lieues. Elles rendent au Roi, tous les ans, pour ſon droit de *quint*, au moins cent douze arobes d'or; l'année 1762, elles en rapportèrent cent dix-neuf; ſous la Capitainie des mines générales, on comprend celles de *Rio de moros*, de *Sabara* & de *Sero frio*. Cette derniere, outre l'or qu'on en retire, produit encore tous les diamans qui proviennent du Breſil; ils ſe trouvent dans le fond d'une riviere qu'on a ſoin de détourner pour ſéparer enſuite d'avec les cailloux qu'elle roule dans ſon lit les diamans, les topaſes, les chryſolites & autres pierres de qualité inférieure. *Voyage autour du monde, par M. de Bougainville, tome I, pages* 145 *&* 146.

» Le Roi a droit de quint ſur tout l'or que » l'on extrait des mines, ce qui va à trois » cents mille livres ſterling par an, & par » conſéquent, la totalité de l'or extrait des » mines chaque année, eſt d'un million cinq » cents mille livres ſterling, ſans compter » l'or qu'on exporte en contrebande, & » qui monte peut-être au tiers de cette » ſomme (*k*). »

Nous n'avons aucun autre indice ſur ces mines d'or ſi bien gardées par les ordres du Roi de Portugal; quelques Voyageurs nous diſent ſeulement qu'au nord du fleuve *Juſambi*, il y a des montagnes qui s'étendent de trente à quarante lieues de l'eſt à l'oueſt, ſur dix à quinze lieues de largeur; qu'elles renferment pluſieurs mines d'or; qu'on y trouve auſſi ce métal en grains & en poudre, & que ſon aloi eſt communément de vingt-deux karats; ils ajoutent qu'on y rencontre quelquefois des grains ou pépites qui pèſent deux ou trois onces (*l*).

Il réſulte de ces indications, qu'en Amérique comme en Afrique, & par-tout ailleurs où la terre n'a pas encore été épuiſée par les recherches de l'homme, l'or le plus pur ſe trouve, pour ainſi dire, à la ſurface du terrein, en poudre, en paillettes ou en grains, & quelquefois en pépites, qui ne ſont que

(*k*) Voyage autour du monde, par l'Amiral Anſon.

(*l*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIV*, *page* 225.

des grains plus gros, & souvent aussi purs que des lingots fondus ; ces pépites & ces grains, ainsi que les paillettes & les poudres, ne sont que les débris plus ou moins brisés & atténués par le frottemenr de plus gros morceaux d'or attachés par les torrens, & détachés des veines métalliques de premiere formation; ils sont descendus en roulant du haut des montagnes dans les vallées. Le quartz & les autres gangues de l'or, entraînés en même temps par le mouvement des eaux se sont brisés, & ont par leur frottement divisé, comminué ces morceaux de métal, qui dès-lors se sont trouvés isolés, & se sont arrondis en grains ou atténués en paillettes par la continuité du frottement dans l'eau; & enfin ces mêmes paillettes, encore plus divisées, ont formé les poudres plus ou moins fines de ce méral : on voit aussi des agrégats assez grossiers, de parcelles d'or, qui paroissent s'être réunies par la stillation & l'intermède de l'eau, & qui sont plus ou moins mélangées de sables ou de matieres terreuses rassemblées & déposées dans quelque cavité, où ces parcelles métalliques n'ont que peu d'adhésion avec la terre & le sable dont elles sont mélangées; mais toutes ces petites masses d'or, ainsi que les grains, les paillettes & les poudres de ce métal, tirent également leur origine des mines primordiales, & leur pureté dépend en partie de la grande division que ces grains métalliques ont subie en s'exfoliant & se comminuant par les frottemens qu'ils n'ont cessé d'essuyer depuis leur séparation de la mine, jusqu'aux lieux où ils

ont été entraînés ; car cet or arraché de ses mines, & roulé dans le sable des torrens, a été choqué & divisé par tous les corps durs qui se sont rencontrés sur sa route ; & plus ces particules d'or auront été atténuées, plus elles auront acquis de pureté en se séparant de tout alliage par cette division mécanique, qui dans l'or, va, pour ainsi dire, à l'infini : il est d'autant plus pur qu'il est plus divisé, & cette différence se remarque en comparant ce métal en paillettes ou en poudre avec l'or des mines, car il n'est qu'à vingt-deux karats dans les meilleures mines en montagnes, souvent à dix-neuf ou vingt, & quelquefois à seize & même à quatorze ; tandis que communément l'or en paillettes est à vingt-trois karats ; & rarement au-dessous de vingt. Comme ce métal est toujours plus ou moins allié d'argent dans ses mines primordiales, & quelquefois d'argent mêlé d'autres matieres métalliques, la très grande division qu'il éprouve par les frottemens, lorsqu'il est détaché de sa mine, le sépare de ces alliages naturels, & le rend d'autant plus pur qu'il est réduit en atomes plus petits ; en sorte qu'au lieu du bas-aloi que l'or avoit dans sa mine, il prend un plus haut titre à mesure qu'il s'en éloigne, & cela par la séparation, & pour ainsi dire, par le départ mécanique de toute matiere étrangère.

Il y a donc double avantage à ne recueillir l'or qu'au pied des montagnes & dans les eaux courantes qui en ont entraîné les parties détachées des mines primitives ; ces parties détachées peuvent former, par leur ac-

cumulation, des mines ſecondaires en quelques endroits; l'extraction du métal qui, dans ces ſortes de mines, ne ſera mêlé que de ſable ou de terre, ſera bien plus facile que dans les mines primordiales où l'or ſe trouve toujours engagé dans le quartz & le roc le plus dur : d'autre côté, l'or de ces mines de ſeconde formation ſera toujours plus pur que le premier; & vu la quantité de ce métal dont nous ſommes actuellement ſurchargés, on devroit au moins ſe borner à ne ramaſſer que cet or déjà purifié par la Nature, & réduit en poudre, en paillettes ou en grains, & ſeulement dans les lieux où le produit de ce travail ſeroit évidemment au-deſſus de ſa dépenſe.



# DE L'ARGENT.

Nous avont dit que dans la nature primitive, l'argent & l'or n'ont fait généralement qu'une masse commune, toujours composée de l'un & l'autre de ces métaux, qui même ne se sont jamais complètement séparés, mais seulement atténués, divisés par les agens extérieurs, réduits en atomes si petits, que l'or s'est trouvé d'un côté, & a laissé de l'autre la plus grande partie de l'argent; mais, malgré cette séparation, d'autant plus naturelle qu'elle est plus mécanique, nulle part on n'a trouvé de l'or exempt d'argent, ni d'argent qui ne contînt un peu d'or. Pour la Nature, ces deux métaux sont du même ordre, & elle les a doués de plusieurs attributs communs; car, quoique leur densité soit très différente (*a*), leurs autres propriétés essen-

(*a*) » Un pied cube d'argent pèse 720 livres ; un pied » cube d'or, 1348 livres. Le premier ne perd dans l'eau » qu'un onzième de son poids, & l'autre entre un dix- » neuvième & un vingtième. » *Dictionnaire de Chimie, articles de l'Or & de l'Argent.* J'observerai que ces proportions ne sont pas exactes; car en supposant que l'or perde un dix-neuvième & demi de son poids, & que l'argent ne perde qu'un onzième, si le pied cube d'or pèse 1348 liv. le pied cube d'argent doit peser 760 liv.

tielles sont les mêmes ; ils sont également inaltérables, & presque indestructibles ; l'un & l'autre peuvent subir l'action de tous les élémens sans en être altérés ; tous deux se fondent & se subliment à-peu-près au même degré de feu (*b*) ; ils n'y perdent guère plus l'un que l'autre (*c*) ; ils résistent à toute sa

---

seize trentièmes. M. Bomare, dans son Dictionnaire d'Histoire Naturelle, dit que le pouce cube d'argent pèse 6 onces 5 gros 26 grains, ce qui ne seroit qu'un peu plus de 718 livres le pied cube, tandis que dans sa Minéralogie, *tome II*, *page* 210, il dit que le pied cube d'argent pèse 11523 onces, ce qui fait 720 livres 3 onces pour le pied cube. Les estimations données par M. Brisson sont plus justes ; le pied cube d'or à 24 karats, fondu & non battu, pèse, selon lui, 1348 livres 1 once 41 grains, & le pied cube d'or à 24 karats, fondu & battu, pèse 1355 livres 5 onces 60 grains ; le pied cube d'argent à 12 deniers, fondu & non battu, pèse 733 livres 3 onces 1 gros 52 grains, & le pied cube du même argent à 12 deniers, c'est-à-dire, aussi pur qu'il est possible, pèse, lorsqu'il est forgé ou battu, 735 livres 11 onces 7 gros 43 grains.

(*b*) *Nota.* On est assuré de cette sublimation de l'or & de l'argent; non-seulement par mes expériences au miroir ardent, mais aussi par la quantité que l'on en recueille dans les suies des fourneaux d'affinage des Monnoies.

(*c*) Kunkel ayant tenu de l'or & de l'argent, pendant quelques semaines en fusion, assure que l'or n'avoit rien perdu de son poids ; mais il avoue que l'argent avoit perdu quelques grains. Il a mal-à-propos oublié de dire sur quelle quantité.

violence, sans se convertir en chaux (*d*); tous deux ont aussi plus de ductilité que tous les autres métaux; seulement l'argent, plus foible en densité & moins compacte que l'or, ne peut prendre autant d'extention (*e*); &

---

(*d*) L'argent tenu au foyer d'un miroir ardent, se couvre comme l'or d'une pellicule vitreuse; mais M. Macquer qui a fait cette expérience, avoue qu'on n'est pas encore assuré si cette vitrification provient des métaux ou de la poussière de l'air. *Dictionnaire de Chimie, article Argent.*

(*e*) » Un fil d'argent d'un dixième de pouce de dia- » mètre, ne soutient, avant de rompre, qu'un poids de » 270 livres, au lieu qu'un pareil fil d'or soutient 500 » livres. . . . . On peut réduire un grain d'argent en une » lame de trois aunes, c'est-à-dire de 126 pouces de lon- » gueur *sur 2 pouces* de largeur, ce qui fait une étendue » de 252 pouces carrés, & dès-lors avec une once d'ar- » gent, c'est-à-dire 576 grains, on pourroit couvrir une » espace de 504 pieds carrés. *Expérience de Musschen-* » *broek.* » *Nota* Il y a certainement ici une faute d'impression qui tombe sur les mots *deux pouces de largeur*, ce fil d'argent n'avoit en effet que 2 lignes, & non pas 2 pouces, & par conséquent 26 pouces carrés d'étendue, au lieu de 126; d'après quoi l'on voit que 576 grains ou 1 once d'argent, ne peuvent en effet s'étendre que sur 104 & non pas sur 504 pieds carrés, & c'est encore beaucoup plus que la densité de ce métal paroît l'indiquer, puisqu'une once d'or ne s'étend que sur 106 pieds quarrés; dès lors, en prenant ces deux faits pour vrais, la ductilité de l'argent est presque aussi grande que celle de l'or, quoique sa densité & sa ténacité soient beaucoup moindres. Il y a toute apparence qu'Alphonse

de

de même, quoiqu'il ne soit pas susceptible d'une véritable rouille par les impressions de l'air & de l'eau, il oppose moins de résistance à l'action des acides, & n'exige pas, comme l'or, la réunion de deux puissances actives pour entrer en dissolution; le foie de soufre le noircit & le rend aigre & cassant; l'argent peut donc être attaqué dans le sein de la terre plus fortement, & bien plus fréquemment que l'or, & c'est par cette raison que l'on trouve assez communément de l'argent minéralisé (*f*), tandis qu'il est extrêmement rare de trouver l'or dans cet état d'altération ou de minéralisation.

---

Barba se trompe beaucoup en disant que l'or est cinq fois plus ductile que l'argent; il assure qu'une once d'argent s'étend en un fil de 2400 aunes de longueur; que cette longueur peut être couverte par 6 grains & demi d'or, & qu'on peut dilater l'or au point qu'une once de ce métal couvrira plus de dix arpens de terres. (*Métallurgie d'Alphonse Barba*, *tome I*, *page* 102.)

(*f*) » On rencontre de l'argent natif en rameaux, » entrelacés & comprimés, quelquefois à la superficie » des gangues sphatiques & quartzeuses; on en trouve de » cryſtallisé en cubes; il y en a en pointes ou filets, qui » provient de la décomposition des mines d'argent rouges » ou vitreuses, & quelquefois des mines d'argent grises, » &c. Il est assez ordinaire de trouver sous cet argent » en filets des portions plus ou moins sensibles de la mine » sulfureuse, à la décomposition de laquelle il doit son » origine. » *Lettres de M. Demeste à M. Bernard*, *tome II*, *page* 430.

L'argent, quoiqu'un peu plus fusible que l'or, est cependant un peu plus dur & plus sonore *(g)*; le blanc éclatant de la surface se ternit, & même se noircit, dès qu'elle est exposée aux vapeurs des matieres inflammables, telles que celles du soufre, du charbon, & à la fumée des substances animales; si même il subit long-temps l'impression de ces vapeurs sulfureuses, il se minéralise, & devient semblable à la mine que l'on connoît sous le nom d'*argent vitré.*

Les trois propriétés communes à l'or & à l'argent qu'on a toujours regardés comme les seuls métaux parfaits, sont la ductilité, la fixité au feu, & l'inaltérabilité à l'air & dans l'eau. Par toutes les autres qualités l'argent diffère de l'or, & peut souffrir des changemens & des altérations auxquels ce premier métal n'est pas sujet. On trouve à la vérité, de l'argent qui, comme l'or, n'est point minéralisé, mais c'est proportionnellement en bien moindre quantité : car dans ses mines primordiales l'argent, toujours allié d'un peu d'or, est très souvent mélangé d'autres matieres métalliques, & particulièrement de plomb & de cuivre : on regarde même comme des mines d'argent toutes celles de plomb ou de cuivre qui contiennent une certaine quantité de ce métal (*h*); & dans

(*g*) Cramer, cité pour ce fait dans le Dictionnaire de Chimie, *article de* l'argent.

(*h*) La plupart des mines d'argent de Hongrie, ne sont que des mines de cuivres tenant argent, dont les

les mines secondaires produites par la stillation & le dépôt des eaux, l'argent se trouve souvent attaqué par les sels de la terre, &

---

plus riches ont donné 15 ou 20 marcs d'argent par quintal, & beaucoup plus de cuivre; » on sépare ces mé-
» taux, dit M. de Morveau, par les procédés suivans.
» Dans un four construit exprès pour se rendre maître
» du degré de feu, on arrange l'un à côté de l'autre les
» tourteaux de cuivre noir tenant argent, auxquels on a
» mêlé environ un quart de plomb, suivant la quantité
» d'argent que tient la masse de cuivre; on met alors le
» feu dans le four, on place des charbons jusque sur les
» tourteaux; ces pièces s'affaissent, le plomb qui se fond
» plus aisément que le cuivre, & qui a plus d'affinité avec
» l'argent, s'en charge & s'écoule à travers les pores du
» cuivre, tandis qu'il est encore solide; le plomb & l'ar-
» gent se réunissent dans la partie inférieure des plaques
» de fer; on rassemble tout le plomb riche en argent,
» au moyen d'un second feu un peu plus fort, où l'on
» fait *ressuer* la masse de cuivre; il est aisé, après cela,
» de passer cet argent à la coupelle, de refondre le cui-
» vre en lingots, & par-là la mine se trouve épurée de
» tout ce qu'elle contenoit sans aucune perte.

» Lorsque le plomb contient de l'argent, on coupelle
» en grand le plomb provenant de la premiere fonte, &
» on le convertit en litharge sur un foyer fait de cendres
» lessivées; on lui donne un second affinage dans de vraies
» coupelles, & les débris de ces vaisseaux, ainsi que des
» fourneaux, & même la litharge qui ne seroit pas reçue
» dans le commerce, sont remis au fourneau pour en re-
» vivifier le plomb. » *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, pages* 230 *&* 231.

se présente dans l'état de minéralisation sous différentes formes : on peut voir par les listes des Nomenclateurs en minéralogie, & particulièrement par celle que donne Valiérius, combien ces formes sont variées, puisqu'il en compte dix sortes principales, & quarante-neuf variétés dans ces dix sortes ; je dois cependant observer qu'ici, comme dans tout autre travail des Nomenclateurs, il y a toujours beaucoup plus de noms que de choses.

Dans la plupart des mines secondaires, l'argent se présente en forme de minérai pyriteux, c'est à-dire, mêlé & pénétré des principes de soufre, ou bien altéré par le foie de soufre, & quelquefois par l'arsenic (*i*).

L'acide nitreux dissout l'argent plus puissamment qu'aucun autre ; l'acide vitriolique le précipite de cette dissolution, & forme avec lui de très petits cristaux qu'on pour-

---

(*i*) « La mine d'argent rouge est minéralisée par l'arsenic & le soufre ; elle est d'un rouge plus ou moins » vif, tantôt transparente comme un rubis, tantôt opaque » & plus ou moins obscure : elle est cristallisée de plusieurs manieres ; la plus ordinaire est en prismes hexaèdres, terminés par des pyramides obtuses. » *Lettres de M. Demeste*, *tome II*, *page* 433. — *Nota*. J'observerai que c'est à cette mine qu'il faut rapporter la seconde variété que M. Demeste a rapportée à la mine d'argent vitreux, puisqu'il dit lui-même, que ce n'est qu'une modification de la mine d'argent rouge, & que cette mine vitreuse contient encore un peu d'arsenic ; qu'elle s'engraine sous le couteau, loin d'y couper. *Voyez idem*, *page* 436.

roit appeller du *vitriol d'argent* : l'acide marin qui le dissout aussi, en fait des cristaux plus gros, dont la masse réunie par la fusion, se nomme *argent corné*, parce qu'il est à demi-transparent comme de la corne.

La Nature a produit, en quelques endroits de l'argent sous cette forme, on en trouve en Hongrie, en Bohême & en Saxe, où il y a des mines qui offrent à-la fois l'argent natif, l'argent rouge, l'argent vitré, & l'argent corne (*k*) : lorsque cette dernière mine n'est point altérée, elle est demi-transparente & d'un gris-jaunâtre; mais si elle a été attaquée par des vapeurs sulfureuses, ou par le foie de soufre, elle devient opaque & d'une couleur brune; l'argent minéralisé par l'acide marin, se coupe presque aussi facilement que

(*h*) Les riches mines de *Saint-Andreasberg*, sont composées d'argent natif ou vierge, de mine d'argent rouge, & de mine d'argent vitré : on vend sur le pied de la taxe ou évaluation, ce qu'on trouve d'argent vierge & sans mêlange; ou bien on le fait imbiber dans le plomb d'un affinage. Comme ces sortes de mines riches se trouvent aussi fort souvent mêlées avec des mines ordinaires, & qu'un quintal de ce mêlange contient jusqu'à cinquante marcs d'argent, on se contente de piler ces sortes de mines à sec, & on les fond ensuite crues ou sans les griller. . . . A *Joachimstal* en Bohême, on trouve de temps en temps parmi les mines, des lamines d'argent rouge, & de l'argent vierge. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, traduit par M. Hellot, tome II*, in-4°. *pages* 273 & 296.

de la cire; dans cet état il est très fusible; une partie se volatilise à un certain degré de feu, ainsi que l'argent corné fait artificiellement, & l'autre partie qui ne s'est point volatilisée se revivifie très-promptement (*l*).

Le soufre dissout l'argent par la fusion & le réduit en une masse de couleur grise, & cette masse ressemble beaucoup à la mine d'argent vitré, qui, comme celle de l'argent corné, est moins dure que ce métal, & peut se couper au couteau (*l*[2]). L'or ne subit aucun de ces changemens; on ne doit donc pas être étonné qu'on le trouve si rarement sous une forme minéralisée, & qu'au contraire dans toutes les mines de seconde formation, où les eaux & les sels de la terre ont exercé leur action, l'argent se présente dans différens états de minéralisation, & sous des formes plus ou moins altérées; il doit même être souvent mêlé de plusieurs matières étrangères métalliques ou terreuses, tandis que dans son état primordial il n'est allié qu'avec l'or, ou mêlé de cuivre & de plomb; ces trois métaux sont ceux avec lesquels l'argent paroît avoir le plus d'affinité; ce sont du moins ceux avec lesquels il se trouve plus souvent uni dans son état de minérai (*m*); il est bien plus rare de trouver

(*l*) Lettres de M. Demeste, *tome II*, *page* 433.

(*l*[2]) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome I*, *page* 264.

(*m*) » La mine d'argent grise ou blanche, n'est, dit M. » Demeste, qu'une mine de cuivre tenant argent, » Cette

l'argent uni avec le mercure, quoiqu'il ait aussi avec ce fluide métallique une affinité très marquée.

Suivant M. Geller, qui a fait un grand travail sur l'alliage des métaux & des demi-métaux, celui de l'or avec l'argent n'augmente que très peu en pesanteur spécifique; il n'y a donc que peu ou point de pénétration entre ces deux métaux fondus ensemble; mais dans l'alliage de l'argent avec le cuivre, qu'on peut faire de même en toute proportion, le composé de ces deux métaux devient spécifiquement plus pesant, tandis que l'alliage du cuivre avec l'or l'est sensiblement moins; ainsi, dans l'alliage de l'argent & du cuivre, le volume diminue, & la masse se resserre, au lieu que le volume augmente par l'extension de la masse dans celui de l'or & du cuivre. Au reste, le mélange du cuivre rend également l'argent & l'or plus sonores & plus durs, sans diminuer de beaucoup leur ductilité; on prétend même qu'il peut la leur conserver, lorsqu'on ne le mêle qu'en petite

---

assertion est trop générale, puisque dans le nombre des mines d'argent grises, il y a peut-être plus de mines de plomb que de cuivre tenant argent. » Il y a de ces mi-» nes grises & blanches, continue-t-il, qui sont d'un gris » clair & brillant, répandues en petites masses lamelleu-» ses, rarement bien distinctes dans les gangues quarzeu-» ses, souvent mêlées de pyrites aurifères; dans les mines » de Hongrie, on en tire 20 à 25 marcs d'argent par quintal. » *Lettres de M. Demeste, tome II, page* 442.

quantité, & qu'il défend ces métaux contre les vapeurs du charbon qui, ſelon nos Chimiſtes, en attaquent & diminuent la qualité ductile; cependant, comme nous l'avons déjà remarqué à l'article de l'or, on ne s'aperçoit guère de cette diminution de ductilité cauſée par la vapeur du charbon; car il eſt d'uſage, dans les monnoies, lorſque les creuſets de fer, qui contiennent juſqu'à 2500 marcs d'argent, ſont preſque pleins de la matière en fuſion, il eſt, dis-je, d'uſage d'enlever les couvercles de ces creuſets, pour achever de les remplir de charbon, & d'entretenir la chaleur par de nouveau charbon, dont le métal eſt toujours recouvert, ſans que l'on remarque aucune diminution de ductilité dans les lames qui réſultent de cette fonte (*n*).

L'argent, allié avec le plomb, ainſi qu'avec l'étain, devient ſpécifiquement plus peſant; mais l'étain enlève à l'argent comme à l'or, ſa ductilité : le plomb entraîne l'argent dans la fuſion, & le ſépare du cuivre; il a donc plus d'affinité avec l'argent qu'avec le cuivre. M. Geller, & la plupart des Chimiſtes après lui, ont dit que le fer s'allioit auſſi très bien à l'argent : ce fait m'ayant paru douteux, j'ai prié M. de Morveau de le vérifier; il s'eſt aſſuré, par l'expérience, qu'il ne ſe fait aucune union intime, aucun alliage entre le fer & l'argent, & j'ai vu moi-même, en voulant faire de l'acier damaſſé, que ces deux

(*n*) Obſervation communiquée par M. Tillet, *en Avril* 1781.

métaux ne peuvent contracter aucune union.

On ſait que tous les métaux imparfaits peuvent ſe calciner & ſe convertir en une ſorte de chaux, en les tenant long-temps en fuſion, & les agitant de manière que toutes leurs parties fondues ſe préſentent ſucceſſivement à l'air; on ſait de plus, que tous augmentent de volume & de poids en prenant cet état de chaux. Nous avons dit & répété (*o*), que cette augmentation de quantité provenoit uniquement des particules d'air fixées par le feu, & réunies à la ſubſtance du métal qu'elles ne ſont que maſquer, puiſqu'on peut toujours lui rendre ſon premier état, en préſentant à cet air fixé quelques matières inflammables, avec leſquelles il ait plus d'affinité qu'avec le métal; dans la combuſtion, cette matière inflammable dégage l'air fixé, l'enlève, & laiſſe par conſéquent le métal ſous ſa première forme. Tous les métaux imparfaits, & les demi-métaux peuvent ainſi ſe convertir en chaux; mais l'or & l'argent ſe ſont toujours refuſés à cette eſpèce de converſion, parce qu'apparemment ils ont moins d'affinité que les autres avec l'air, & que malgré la fuſion qui tient leurs parties diviſées, ces mêmes parties ont néanmoins entr'elles encore trop d'adhérence, pour que l'air puiſſe les ſéparer & s'y incorporer : & cette réſiſtance de l'or & de l'argent à toute action de l'air, donne le moyen

(*o*) Voyez le Diſcours qui ſert d'introduction à l'Hiſtoire des Minéraux.

de purifier ces deux métaux par la ſeule force du feu ; car il ne faut, pour les dépouiller de toute autre matière, qu'en agiter la fonte, afin de préſenter à ſa ſurface toutes les parties des autres matières qui y ſont contenues, & qui bientôt par leur calcination ou leur combuſtion, laiſſeront l'or ou l'argent ſeuls en fuſion & ſous leur forme métallique. Cette manière de purifier l'or & l'argent étoit anciennement en uſage, mais on a trouvé une façon plus expéditive, en employant le plomb qui, dans la fonte de ces métaux, détruit, ou plutôt ſépare & réduit en ſcories toutes les autres matières métalliques (*p*), dont ils peuvent être mêlés ; & le plomb lui-même ſe ſcorifiant avec les autres métaux dont il s'eſt ſaiſi, il les ſépare de l'or & de l'argent, les entraîne, ou plutôt les emporte & s'élève avec eux à la ſurface de la fonte, où ils ſe calcinent & ſe ſcorifient tous enſemble par le contact de l'air, à meſure qu'on remue la matière en fuſion, & qu'on en découvre ſucceſſivement la ſurface, qui ne ſe ſcorifieroit ni ne ſe calcineroit, ſi elle n'étoit inceſſamment expoſée à l'action de l'air libre ; il faut donc enlever ou faire écouler ces ſcories à meſure qu'elles ſe forment, ce qui ſe fait aiſément, parce qu'elles ſurnagent & ſurmon-

(*p*) *Nota.* Il n'y a que le fer qui, comme nous l'avons dit à l'article de l'or, ne ſe ſépare pas en entier par le moyen du plomb ; il faut, ſuivant M. Pœrner, y ajouter du Biſmuth pour achever de ſcorifier le fer.

tent toujours l'or & l'argent en fusion : cependant on a encore trouvé une manière plus facile de se débarrasser de ces scories, en se servant de vaisseaux plats & évasés, qu'on appelle *coupelles*, & qui étant faits d'une matière sèche, poreuse & résistante au feu, absorbe dans ses pores les scories, tant du plomb que des autres minéraux métalliques, à mesure qu'elles se forment, en sorte que les coupelles ne retiennent & ne conservent, dans leur capacité extérieure, que le métal d'or ou d'argent, qui, par la forte attraction de leurs parties constituantes, se forme & se présente toujours en une masse globuleuse, appelée *bouton de fin ;* il faut une plus forte chaleur pour tenir ce métal fin en fusion, que lorsqu'il étoit encore mêlé de plomb; car le bouton de fin se consolide presque subitement au moment que l'or ou l'argent qu'il contient, sont entièrement purifiés; on le voit donc tout-à-coup briller de l'éclat métallique, & ce coup de lumière s'appelle *coruscation* dans l'art de l'Affineur dont nous abrégeons ici les procédés, comme ne tenant pas directement ici à notre objet.

On a regardé comme argent natif tout celui qu'on trouve dans le sein de la terre sous sa forme de métal; mais dans ce sens il faut en distinguer de deux sortes, comme nous l'avons fait pour l'or; la première sorte d'argent natif, est celle qui provient de la fusion par le feu primitif, & qui se trouve quelquefois en grands morceaux (*q*), mais

(*q*) » Il y a, dans le Cabinet du Roi de Danemarck,

bien plus souvent en filets ou en petites masses feuilletées & ramifiées dans le quartz & autres matières vitreuses; la seconde sorte d'argent natif est en grains, en paillettes ou en poudre, c'est-à-dire, en débris qui proviennent de ces mines primordiales, & qui ont été détachés par les agens extérieurs, & entraînés au loin par le mouvement des eaux : ce sont ces mêmes débris rassemblés, qui, dans certains lieux, ont formé des mines secondaires d'argent, où souvent il a changé de forme en se minéralisant.

L'argent de première formation est ordinairement incrusté dans le quartz; souvent il est accompagné d'autres métaux & de matières étrangères, en quantité si considérable, que les premières fontes, même avec le secours du plomb, ne suffisent pas pour le purifier.

Après les mines d'argent natif, les plus

» deux très grands morceaux de mine d'argent, tous deux » dans une *pierre blanche*, *plus dure que le marbre*, » (c'est-à-dire dans le quartz). Le plus grand de ces » morceaux a cinq pieds six pouces de longueur, & le » second quatre pieds, tous deux en forme de solives; » on estime qu'il y a trois quarts d'argent, sur un quart » de pierre, & le premier morceau pèse 560 livres. » *Journal étranger*, *mois de Juin* 1758. — On assure que dans le Hartz; on a trouvé un morceau d'argent si considérable, qu'étant battu, on en fit une table autour de laquelle pouvoient se tenir vingt-quatre personnes. *Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, *par M. de Bomare*, *article* Argent.

riches ſont celles d'argent corné & d'argent vitré ; ces mines ſont brunes, noirâtres ou griſes ; elles ſont flexibles, & même celle d'argent corné eſt extenſible ſous le marteau, à peu-près comme le plomb ; les mines d'argent rouge au contraire, ne ſont pas extenſibles, mais caſſantes ; ces dernières mines ſont comme les premières, fort riches en métal.

Nous allons ſuivre le même ordre que dans l'article de l'or, pour l'indication des lieux où ſe trouvent les principales mines d'où l'on tire l'argent. En France, on connoiſſoit aſſez anciennement celles des montagnes des Voſges ouvertes dès le dixième ſiècle (*r*),

---

(*r*) » Dès le dixième ſiècle, il y avoit plus de trente » puits de mines ouverts dans les montagnes des Voſges, » depuis les ſources de la Moſelle, juſqu'à celles de la » Sare ; on en tiroit de l'argent & du cuivre : on a re- » nouvellé avec ſuccès, en différentes époques, pluſieurs » de ces anciennes mines, loin d'être épuiſées elles pa- » roiſſent encore très riches. On peut croire que dans » toute cette chaîne de montagne, tous les rochers ren- » ferment également dans leur ſein ces riches minéraux, » puiſque ces rochers ſont généralement de la même na- » ture, & la plus analogue aux productions métalliques. » Mais pourquoi offrir aux hommes les vaines & cruelles » richeſſes que recèle la terre ; les vrais tréſors ſont ſous » nos pas ; tel qui ſauroit ajouter un grain à chaque épi » qui jaunit dans nos champs, ſeroit, à l'œil du Sage, » un plus beau préſent au monde, que celui qui décou- » vrit le Potoſi. » *Hiſtoire de Lorraine, par M. l'Abbé*

& d'autres dans plusieurs provinces, comme en Languedoc *(s)*, en Gévaudan & en

---

*Bexon*, *page* 64. — La mine *de Saint-Pierre*, qui n'est pas éloignée de *Giromagny*, présente de grands travaux; le minéral est d'argent mêlé d'un peu de cuivre. . . . . Vis-à-vis la mine de *Sainte-Barbe*, dans la montagne du *Balon*, il y a un filon de mine d'argent. . . . . On connoît aussi deux filons de mine d'argent dans la vallée de *Saint-Amarin*, celui de *Vercholtz*, & celui de *Saint-Antoine*. *Exploitation des mines par M. de Gensanne*; *Mémoires des Savans étrangers*, *tome IV*, *pages* 141 *& suiv.*

(*s*) Dans le douzième siècle, les mines d'argent étoient travaillées très utilement par les Seigneurs des terres où elles se trouvoient; toutes ces mines, ainsi que plusieurs autres qui sont abandonnées, ne sont néanmoins pas entièrement épuisées, d'autant plus que les Anciens n'ayant pas l'usage de la poudre, ne pouvoient pas faire éclater les rochers durs; ils ne pouvoient que les calciner à force de bois qu'ils arrangeoient dans ces souterrains, & auquel ils mettoient le feu; & lorsque le rocher trop dur, ne se brisoit pas après cette calcination, ils abandonnoient le filon. . . . . Il paroît aussi par les Annales de l'Abbaye de Villemagne, & par d'anciens titres des Seigneurs de Beaucaire, qu'à la fin du quatorzième siècle, les mines de France étoient encore aussi riches qu'aucune de l'Europe. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1756, *page* 134 *& suiv.* — « Sur les montagnes noires en Languedoc, il y a, dit Cœsar Arcon (en 1667), une » mine d'argent, à laquelle le Seigneur *Canette* fit tra- » vailler jusqu'à ce qu'elle fût inondée. Il y en a une » autre à *Lanet*, dont sept quintaux de minérai donnoient » un quintal de cuivre & quatre marcs d'argent; mais au

Rouergue (*t*), dans le Maine & dans l'An-

» bout de cinq ans on l'abandonna à cause de la mau» vaise odeur. Il y a d'autres filons dans la même mon» tagne; il y a aussi une mine à *Davesan*, dont on ti» roit par quintal de matieres, dix onces d'argent & un » peu de plomb. . . . . On a fait autrefois de grands tra» vaux dans le pays de Corbières, pour cultiver des mi» nérais de cuivre, de plomb & d'antimoine. . . . . On » y a trouvé quelques rognons métalliques de six à sept » quintaux chacun, qui donnoient dix onces d'argent par » quintal, avec un peu de plomb & de cuivre. » *Barbu*, *Métallurgie*, *tome II*, *pages* 268 & 276.

(*t*) On voit par les registres de l'Hôtel-de-ville de Ville-franche en Rouergue, qu'il y a eu anciennement des mines d'argent ouvertes, auxquelles on a travaillé jusque dans le seizième siècle. *Description de la France par Piganiol*; *Paris* 1718, *tome IV*, *page* 208. — Strabon, qui vivoit du temps d'Auguste, dit que les Romains tiroient de l'argent du Gévaudan & du Rouergue, & qu'ils creusèrent dans les Pyrénées, pour en tirer ce métal ainsi que l'or. Il ajoute que le pays situé entre les Pyrénées & les Alpes, avoit fourni beaucoup de ce dernier métal, & que l'or devint plus commun à Rome après la conquête des Gaules. . . . . César, dans ses Commentaires, dit que les mines avoient été travaillées même avant la conquête, & il falloit qu'il y eût en effet beaucoup d'or dans les Gaules, vu la quantité que César en fit passer en Italie, & qui y fut vendu à bas prix, (1500 petits sesterces le marc, ce qui ne revient, selon Budée, qu'à 62 livres 10 sols de nôtre monnoie). *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1756, *pages* 134 & *suiv.*

goumois (*u*) ; & nouvellement on en a trouvé en Dauphiné, qui ont présenté d'abord d'assez grandes richesses. M. de Gensanne en a reconnu quelques autres dans le Languedoc (*x*) ; mais le produit de la plupart

---

(*u*) Il falloit qu'il y eût autrefois des mines d'or & d'argent dans le Maine, puisque l'article LXX de la Coutume du Maine, porte que la fortune d'or, trouvée en mine, appartient au Roi, & la fortune d'argent, pareillement trouvée en mine, au Comte Vicomte de Beaumont, & Baron. *Idem, page* 178. — On a découvert à Montmeron, proche Angoulême, une mine d'argent, mais on ne l'a pas exploitée. *Voyage historique de l'Europe*; *Paris* 1693, *tome I*, *page* 88.

(*x*) Au-dessous du château de Tournel, on nous a fait voir, auprès du moulin qui est sur le bord de la riviere, un très beau filon de mine de plomb & argent. Cette mine, qui n'a point été touchée, mériteroit d'être exploitée, parce que la veine se suit très bien; on y remarque sur la tête qui paroît au jour, de la pyrite mêlée avec de la mine de plomb, sur toute sa longueur, ce qui en caractérise la bonté.... Il y a, auprès du village de Mataval, un filon de mine de plomb & argent..... A une demie-lieue de Bahours, on trouve au fond d'un vallon, une mine de plomb, qui rend depuis sept jusqu'à neuf onces d'argent par quintal de minérai; le filon traverse le ruisseau, & se prolonge des deux côtés dans l'intérieur, & le long des montagnes opposées. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome II, pages* 22, 240 & 248..... Au-dessous de la paroisse de Saint-André, Diocèse d'Uzès, au lieu appellé l'*Estrade*, il de

de ces mines ne paieroit pas la dépenſe de leur travail, & dans un pays comme la France, où l'on peut employer les hommes à des travaux vraiment utiles, on feroit un bien réel en défendant ceux de la fouille des mines d'or & d'argent, qui ne peuvent produire qu'une richeſſe fictive & toujours décroiſſante.

En Eſpagne, la mine de *Guadalcanal* dans la *Sierra Morena*, ou montagne noire, eſt l'une des plus fameuſes; elle a été travaillée dès le temps des Romains *(y)*, enſuite abandonnée, puis repriſe & abandonnée de nouveau, & enfin encore attaquée dans ces derniers temps : on aſſure qu'autrefois elle

---

y a un très bon filon de mine d'argent griſe. *Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, tome I, page* 167. — Il y a, dans la montagne appellée les *Cacarnes*, Diocèſe de Pons, une mine de plomb & argent fort riche; mais le minéral n'y eſt pas abondant; il y a une autre mine ſemblable, mais moins riche en argent, au lieu appellé *Brioun*, le tout dans le territoire de Riouſet. *Idem, tome II, page* 209. — En remontant de Colombières vers Donts, on trouve près de ce dernier endroit de très bonnes mines de plomb & argent. *Idem, tome II, page* 215. — Aux Corteilles, Diocèſe de Narbonne, il y a un très beau filon de mine d'argent, mêlée de blende. *Idem, tome II, page* 188.

(*y*) Pline dit que l'argent le plus pur ſe tiroit de l'Eſpagne, & que l'on y exploitoit des mines d'or qui avoient été ouvertes par Annibal, & n'étoient pas encore à beaucoup près épuiſées. *Livre XXX, chap. XXVII.*

a fourni de très grandes richesses, & qu'elle n'est pas à beaucoup près épuisée ; cependant les dernières tentatives n'ont point eu de succès, & peut-être sera-t-on forcé de renoncer aux espérances que donnoit son ancienne & grande célébrité. « Les sommets » des montagnes autour de Guadalcanal, dit » M. Bowles, sont tous arrondis, & partout à peu-près de la même hauteur ; les » pierres en sont fort dures, & ressemblent » au grès de Turquie *(Cos Turcica)*.... Il y a » deux filons du levant au couchant, qui se » rendent à la grande veine dont la direction » est du nord au sud ; on peut la suivre de » l'œil dans un espace de plus de deux cents » pas à la superficie ; à une lieue & demie » au couchant de Guadalcanal, il y a une » autre mine dans un roc élevé ; la veine est » renversée, c'est-à-dire, qu'elle est plus » riche à la superficie qu'au fond ; elle peut » avoir seize pieds d'épaisseur, & elle est, » comme les précédentes, composée de » quartz & de spath. A deux lieues au le- » vant de la même ville, il y a une autre » mine dont la veine est elevée de deux » pieds hors de terre, & qui n'a que deux » pieds d'épaisseur. Au reste, ces mines, qui » se présentent avec de si belles apparences, » sont ordinairement trompeuses ; elles don- » nent d'abord de l'argent ; mais en descen- » dant plus bas, on ne trouve plus que du » plomb. » Ce Naturaliste parle aussi d'une mine d'argent sans plomb, située au midi, & à quelques lieues de distance de *Zalamea*.

Il y a une mine d'argent dans la montagne qui eſt au nord de *Lograſo* (z), & pluſieurs autres dans les Pyrénées, qui ont été travaillées par les Anciens, & qui maintenant ſont abandonnées (*a*); il y en a auſſi dans

(z) *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, pages 63 & ſuiv.* Cet Auteur parle auſſi de quelques autres mines du même canton, où l'on trouve de l'argent vierge, de l'argent vitré, &c.

(*a*) L'avarice a été ſouvent trompée par le ſuccès des exploitations faites par les Phéniciens, les Carthaginois & les Romains. Les premiers, au rapport de Diodore de Sicile, trouvèrent tant d'or & d'argent dans les Pyrénées, qu'ils en mirent aux ancres de leurs vaiſſeaux; on tiroit, en trois jours, un talent euboïque en argent, ce qui montoit à huit cents ducats; enflammés par ce récit, des particuliers ont tenté des recherches dans la partie ſeptentrionale des Pyrénées; ils ſemblent avoir ignoré que le côté méridional a toujours été regardé comme le plus riche en métaux. Tite-Live parle de l'or & de l'argent que les mines de *Hueſca* fourniſſoient aux Romains; les monts qui s'alongent vers le nord juſqu'à Pampelune ſont fameux, ſuivant Alphonſe Barba, par la quantité d'argent qu'on en a tirée; ils s'étendent auſſi vers l'Ebre, dont la richeſſe eſt vantée par Ariſtote & par Claudien: *In Iberiâ narrant combuſtis aliquando à paſtoribus ſilvis, calenteque ex ignibus terrâ, manifeſtatum argentum defluxiſſe. Cùmque poſtmodum terræ motus ſuperveniſſent, eruptis hiatibus magnam copiam argenti ſimul collectam.* Ariſtot. *de Mirab. Auſcult.* — L'Hiſtoire ne cite point les mines que les Anciens ont exploitées du côté de France, ce qui prouve qu'elles leur ont paru moins utiles que les mines

les Alpes & en plusieurs endroits de la Suisse. MM. Scheuchzer, Cappeler & Guettard en on fait mention (*b*), & ce sont sans doute ces hautes montagnes des Pyrénées & des Alpes, qui renferment les mines primordiales d'or & d'argent, dont on trouve les débris en paillettes dans les eaux qui en découlent; toutes les mines de seconde formation sont dans les lieux inférieurs au pied de ces montagnes, & dans les collines formées originairement par le mouvement & le dépôt des eaux du vieil Ocean.

Les mines d'argent qui nous sont les mieux connues en Europe, sont celles de l'Allemagne; il y en a plusieurs que l'on exploite depuis très long-temps, & l'on en découvre assez fréquemment de nouvelles. M. de Justi, savant Minéralogiste, dit en avoir trouvé six en 1751, dont deux sont fort riches, &

d'Espagne; aussi avons-nous remarqué que les entreprises tentées dans cette partie, ont presque toujours été ruineuses. *Essai sur la minéralogie des Pyrénées*, in-4°. *page* 244.

(*b*) M. Scheuchzer dit qu'il y a une mine d'argent à *Johanneberg*, *&* *Baranvald*.... M. Cappeler dit que le cuivre mêlé à l'argent, se montre de toutes parts dans le mont *Spin*, au-dessus de *Zillis*. *Mémoires de M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, année* 1752, *page* 323. — On a découvert, en creusant le bassin de Kriembach, qu'une pierre bleuâtre renfermoit de l'argent..... Il y a aussi de l'argent dans le canton d'Underwal.... Les environs de Bex & du lac *Léman*, renferment des veines d'argent. *Idem, pages* 333 & 336.

font ſituées ſur les frontières de la Styrie (*c*). Selon lui, ces mines ſont mêlées de ſubſtances calcaires en grande quantité, & cependant il aſſure qu'elles ne perdent rien de leur poids lorſqu'elles ſont grillées par le feu, & qu'il ne s'en élève pas la moindre fumée ou vapeur pendant la calcination; ces aſſertions ſont difficiles à concilier; car il eſt certain que toute ſubſtance calcaire perd beaucoup de ſon poids lorſqu'elle eſt calcinée, & que par conſéquent cette mine d'*Annaberg*, dont parle M. de Juſti, doit perdre en poids à proportion de ce qu'elle contient de ſubſtance calcaire. Ce ſavant Minéralogiſte aſſure qu'il exiſte un très grand nombre de mines d'argent minéraliſé par l'al-

---

(*c*) » La plus riche reſſemble à une pierre brune tirant » ſur le rouge, & l'autre reſſemble à une pierre blan» che; & ſe trouve près d'Annaberg; cette pierre blan» che ne paroît être qu'une pierre calcaire; l'eau agit ſur » elle, après avoir été calcinée, comme ſur une pierre » à chaux, & elle ne contient ni ſoufre, ni arſenic, ni » aucun métal : l'on n'y apperçoit que l'argent ſous une » forme métallique, au moyen d'une loupe. . . . . . Dès » le commencement, elle rendoit une, deux & trois livres » d'argent par quintal; à peine les Ouvriers eurent-ils » creuſé à une braſſe & demie de profondeur, que la » mine rendoit juſqu'à vingt-quatre marcs par quintal. . . » On y rencontre même des morceaux de mines d'argent » blanches & rouges, & il ſe trouve auſſi de l'argent maſ» ſif. » *Nouvelles vérités à l'avantage de la Phyſique, par M. de Juſti; Journal étranger, Octobre* 1754.

kali, mais cette opinion doit être interprétée, car l'alkali ſeul ne pourroit opérer cet effet; tandis que le foie de ſoufre, c'eſt-à-dire, les principes du ſoufre réunis à l'alkali peuvent le produire; & comme M. de Juſti ne parle pas du foie de ſoufre, mais de l'alkali ſimple, ſes expériences ne me paroiſſent pas concluantes; car l'alkali minéral ſeul n'a aucune action ſur l'argent en maſſe: & nous pouvons très bien entendre la formation de la mine blanche de Schemnitz, par l'intermède du foie de ſoufre: la Nature ne paroît donc pas avoir fait cette opération de la manière dont le prétend M. de Juſti *(d)*;

---

(*d*) Cette mine eſt extrêmement riche; car la mine commune contient ordinairement trois, quatre, juſqu'à ſix marcs d'argent par quintal; la bonne en rend juſqu'à vingt marcs, & l'on en tire encore davantage de quelques morceaux; on a même trouvé à cette mine d'*Annaberg*, des maſſes d'argent natif, du poids de pluſieurs livres... M. de Juſti prétend que tout ce qui n'eſt pas d'argent natif dans cette mine, a été minéraliſé par un ſel alkalin, & voici ſes preuves.

Les plus riches morceaux de la mine ſont toujours ceux qui, tirant ſur le blanc, ſont mous & caſſans, qui paroiſſent compoſés par-tout de parties homogènes, & dans leſquels, ni la ſimple vue, ni le ſecours du microſcope, ne font appercevoir aucune particule d'argent ſenſible. Il faut donc que l'argent y ſoit mêlé intimement avec une ſubſtance qui le prive de la forme métallique, & comme il n'y a, dans cette mine, ni ſoufre, ni arſenic, mes expériences démontreront que ce ne peut être que l'alkali volatil.

car quoiqu'il n'ait point reconnu de ſoufre dans cette mine, le foie de ſoufre qui eſt, pour ainſi dire, répandu par-tout, doit y exiſter, comme il exiſte non-ſeulement dans les matières terreuſes, mais dans les ſubſtances calcaires, & autres matières qui accompagnent les mines de ſeconde formation.

En Bohème, les principales mines d'argent ſont celles de *Saint-Joachim*; les filons en ſont

---

Dans les parties de la mine qui ſont moins riches, la dureté de la matiere eſt à-peu près égale à celle du marbre commun, & l'on y voit des parcelles d'argent dans leur forme de métal. . . . . Et ce qui démontre que cette mine riche & molle a été véritablement produite par l'union de l'alkali avec l'argent, c'eſt qu'on obtient un vrai *foie de ſoufre*, lorſqu'à une partie de la mine en queſtion, on ajoute la moitié de ſoufre, & que l'on fait fondre ces deux matieres dans un vaiſſeau fermé. . . . .

Depuis que j'ai été convaincu par la mine d'*Annaberg*, qu'il y a dans la Nature des mines véritablement alkalines, j'en ai encore découvert dans d'autres endroits : à *Schemnitz* en Hongrie, on a trouvé, depuis long-temps, que les mines riches qu'on y exploite, étoient accompagnées d'une ſubſtance minérale, molle, blanche, & de la nature de la craie. Cette ſubſtance qui, à cauſe de la ſubtilité de ſes parties, & du peu de ſolidité de ſa maſſe, blanchit les mains comme de la craie, a été pendant très long-temps jetée comme une matiere inutile; on s'eſt enfin aviſé de l'eſſayer, & on a trouvé, par les eſſais ordinaires, qu'elle contenoit dix marcs d'argent par quintal. . . . . Et ſi l'on y veut faire attention, on trouvera peut-être fréquemment cette mine alkaline dans le voiſi-

assez minces, & la matière en est très dure; mais elle est abondante en métal; les mines de *Kuttemberg* sont mêlées d'argent & de cuivre; elles ne sont pas si riches que celles de Saint-Joachim (*e*). On peut voir dans les Ouvrages des Minéralogistes Allemands, la description des mines de plusieurs autres provinces, & notamment de celles de Transilvanie, de la Hesse & de Hongrie; celles de Schemnitz (*f*), contiennent depuis deux

---

nage des carrières de marbre & de pierre à chaux.... Toute la montagne où se trouve la mine d'*Annaberg* n'est composée que d'une pierre à chaux ou d'une espèce de marbre commun, & l'on m'a envoyé de Silésie, une espèce de marbre qui venoit de la montagne appellée le *Zotemberg*, & dont j'ai tiré par l'analyse, deux onces & demie d'argent par quintal.... M. *Lheman* m'a assuré avoir vu un marbre qui contenoit jusqu'à trois onces & demie d'argent par quintal. *Nouvelles vérités à l'avantage de la Physique, par M. de Justi*; *Journal étranger*, *mois de Mai* 1756; *page* 71 *& suiv.*

(*e*) Griselius, dans les Ephémérides d'Allemagne depuis l'année 1670 à 1686.

(*f*) Par les Mémoires de M. Ferber, sur les mines de Hongrie, il paroît que la mine de Schemnitz est fort riche; que celle de Kremnitz a fourni, depuis 1749 jusqu'en 1759, en or & en argent, la valeur de 42 498,009 florins, c'est-à-dire, plus de 84 millions de notre monnoie; & que depuis 1648, celle de *Felsobania* fournit, par an, environ 100 marcs d'or, 3000 marcs d'argent, 3000 quintaux de plomb, & 1500 quintaux de litharge, sans

jusqu'à

jusqu'à cinq gros d'argent, & depuis cinq jusqu'à sept *deniers* d'or par marc, non compris une once & un gros de cuivre qu'on peut en tirer aussi (*g*).

Mais il n'y a peut-être pas une mine en Europe, où l'on ait fait d'aussi grands travaux que dans celle de Salsberg en Suède, si la description qu'en donne Regnard n'est point exagérée; il l'a décrite, comme une ville souterraine, dans laquelle il y a des maisons, des écuries & de vastes emplacemens (*h*).

---

compter les mines de cuivre & autres. *Mémoires imprimés à Berlin en* 1780, *in*-8°. *Extraits dans le Journal de physique, Août* 1781, *page* 161.

(*g*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome II, page* 304.

(*h*) Regnard ajoute à la description des excavations de la mine, la maniere dont on l'exploite. » On fait, dit-il, sécher les pierres qu'on tire de la mine, sur un fourneau qui brûle lentement, & qui sépare l'antimoine, l'arsenic, & le soufre d'avec la pierre; le plomb & l'argent restent ensemble. Cette opération est suivie d'une seconde, & ces pierres séchées, sont jetées dans des trous où elles sont pilées & réduites en boue, par le moyen des gros marteaux que l'eau fait agir; cette boue est délayée dans une eau qui coule incessamment sur une planche mise en glacis, & qui, emportant le plus grossier, laisse l'argent & le plomb dans le fond sur une toile. La troisième opération sépare l'argent d'avec le plomb, qui fond en écume, & la quatrième sert enfin à le perfectionner, & à le mettre en état de souffrir le marteau...

» En Pologne, dit M. Guettard, les forêts
» de *Leibitz* ſont riches en veines de métaux,
» indiquées par les travaux qu'on y a faits
» anciennement ; il y a au pied de ces mon-
» tagnes, une mine d'argent découverte du
» tems de Charles XII (*i*). »

Le Danemarck, la Norwège (*k*) & preſque

---

On me fit, dit l'Auteur, préſent d'un marteau d'Amiante, dont on avoit trouvé pluſieurs dans cette mine. » *Œuvres de Regnard*; *Paris* 1742, *tome I*, *pages* 204 *& ſuiv.*

(*i*) Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, *année* 1762, *page* 319.

(*k*) En Norwège, il y a pluſieurs mines d'argent, où il ſe trouve quelquefois des morceaux de ce métal, qui ſont d'une grandeur extraordinaire : on en conſerve un dans le Cabinet du Roi de Danemarck, du poids de onze cents vingt marcs. On tire des pièces entieres d'argent pur des mines de Konsberg. La profondeur perpendiculaire d'une de ces mines, eſt de cent trente toiſes; ces mines ſont ſans ſuite, & néanmoins il n'y a peut-être que celles du Potoſi qui rendent davantage. *Hiſtoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidan*; *Journal étranger, mois d'Août* 1755. M. Jars vient de donner une deſcription plus détaillée de ces mines de Konsberg; elles ont été découvertes par des filets d'argent, qui ſe manifeſtent au jour... On évalue le produit annuel de toutes les mines de ce département, à 32 ou 33 mille marcs d'argent.... Tous les rochers de cette partie de la Norwège ſont très compacts, & ſi durs, qu'on eſt obligé d'employer le feu pour les abattre.... Les veines principales les plus riches, ſont preſque toutes dans des rochers ferrugineux, & ces mines s'appauvriſſent toutes à meſure que l'on deſcend, en ſorte

toutes les contrées du nord, ont aussi des mines d'argent dont quelques-unes sont fort riches, & nous avons au Cabinet de Sa Ma-

---

qu'il est très rare de trouver du minérai d'argent, lorsqu'on est descendu jusqu'au niveau de la riviere qui coule dans la vallée au-dessous de ces rochers. Les veines minérales, renfermées dans les filons principaux, sont fort étroites ; il est rare qu'elles aient au-dessus d'un pied d'épaisseur, elles n'ont même très souvent qu'un pouce ou quelques lignes ; ces veines ne produisent généralement point d'argent minéralisé, si l'on excepte quelques morceaux de mines d'argent vitreuses, que le hasard fait rencontrer quelquefois, encore moins de la mine d'argent rouge, mais toujours de l'argent vierge ou natif, extrêmement varié dans ses configurations ; elles sont remplies de différentes matieres pierreuses, qui servent comme de matrice à ce métal, & forment un composé de spath calcaire, d'un autre fusible, couleur d'améthyste, d'un spath verdâtre, & d'un autre encore d'un blanc transparent, ressemblant assez à une sélénite, & souvent recouvert de cuir fossile ou de montagne, qui tous sont unis à de l'argent vierge, & en contiennent eux-mêmes; ce métal se trouve encore dans un rocher de couleur grise, qui pourroit être regardé comme le toît & le mur desdits filons ; on le rencontre aussi, mais plus rarement avec du mica.

Dans tout ce mélange, on n'apperçoit aucune partie de quartz, mais bien dans les filons principaux, où l'on trouve même de la pyrite riche en argent, dans laquelle ce métal se manifeste quelquefois, & où l'on voit des cristallisations de spath & de quartz.... Ces filons contiennent aussi de la blende.

L'argent est toujours massif dans le rocher, & presque

jesté, de très beaux morceaux de mine d'argent, que le Roi de Danemarck, actuellement règnant, a eu la bonté de nous en-

---

pur, c'est-à-dire, avec peu de mélange...... Plusieurs fois on en a détaché des morceaux qui pesoient depuis 20 jusqu'à 80 marcs. Dans la principale mine de *Gottes hilf in der noth*, située sur le filon de la montagne moyenne.... on trouva, il y a près de sept ans, à cent trente-cinq toises au-dessous de la surface de la terre, un seul morceau d'argent vierge presque pur, qui pesoit 419 marcs.... Cependant la forme la plus commune, où l'on trouve ce métal, est celle d'un fil plus ou moins gros, prenant toutes sortes de courbes & figures, quelques-uns ont un pied & plus de longueur; d'autres ont la finesse des cheveux, seuls ou réunis ensemble en grande quantité, par un seul point d'où ils partent, mais ordinairement mêlés à du spath ou du rocher; d'autres encore forment différentes branches de ramifications de diverses grosseurs, dont la blancheur & le brillant annoncent toute la pureté du métal, lorsqu'il est raffiné.

On en trouve aussi en feuilles ou lames; c'est communément à travers ou entre les lits d'un rocher gris schisteux, de maniere que dans un de ces morceaux qui pourroit avoir quatre pouces d'épaisseur, on rencontre quelquefois une, deux & même trois couches, pénétrées de cet argent qui, quand on les sépare, présentent, à chaque surface, des feuilles très blanches & très minces.

Il est de ces veines enfin, où l'argent est tellement divisé dans le spath & le rocher, quoique vierge, qu'on a bien de la peine à le reconnoître; dans d'autres on ne le distingue point du tout; il en est de même du quatrième filon. *M. Jars, Mémoires des Savans Etrangers, tome IX, pages 455 & suiv.*

voyer. Il s'en trouve aux Îles de Féroë & en Islande (*l*).

Dans les parties septentrionales de l'Asie, les mines d'argent ne sont peut-être pas plus rares ni moins riches que dans celles du nord de l'Europe : on a nouvellement publié à Pétersbourg, un Tableau des mines de Sibérie, par lequel il paroit qu'en cinquante-huit années on a tiré, d'une seule mine d'argent, douze cents seize mille livres de ce métal, qui tenoit environ une quatre-vingtième partie d'or. Il y a aussi une autre mine, dont l'exploitation n'a commencé qu'en 1748, & qui, depuis cette époque, jusqu'en 1771, a donné quatre cents mille livres d'argent, dont on a tiré douze mille sept cents livres d'or (*m*). MM. Gmelin & Muller font mention, dans leurs voyages, des mines d'argent qu'ils ont vues à *Argunsk*, à quelque distance de la rivière *Argum*; ils disent qu'elles sont dans une terre molle & à une petite profondeur, que la plupart se trouvent situées dans des plaines environnées de montagnes (*n*), & qu'on rencontre ordi-

(*l*) Selon Horrebow, les Islandois ont trouvé, dans leurs montagnes, du métal qui étant fondu, s'est trouvé être du bon argent. *Histoire générale des Voyages*, *tome XVIII*, *page* 36.

(*m*) Journal de Politique & de Littérature. *Février* 1776 article *Paris*.

(*n*) Histoire générale des Voyages, *tome XVIII*, *page* 207.

nairement au-deſſus du minérai d'argent, une eſpèce de chaux de plomb, compoſée de plus de plomb que d'argent.

Il y a auſſi pluſieurs mines d'argent à la Chine, ſur-tout dans les provinces de *Junnan* & de *Sechuen* (*o*); on en trouve de même à la Cochinchine (*p*), & celles du Japon paroiſſent être les plus abondantes de toutes (*q*). On connoît auſſi quelques mines d'argent dans l'intérieur du continent de l'Aſie. Chardin dit qu'il n'y a pas beaucoup de vraies mines d'argent en Perſe, mais beaucoup de mines de plomb, qui contiennent de l'argent; il ajoute que celle de *Renan*, à quatre lieues d'Iſpahan, & celles de

(*o*) Idem, *tome VI*, *page* 483.

(*p*) Suivant Mendez Pinto, il y a aux environs de *Quanjaparu*, dans l'anſe de la Cochinchine, des mines d'argent, dont on tire une fort grande quantité de ce métal. *Hiſtoire générale des Voyages*, *tome IX*, *page* 384.

(*q*) On ne connoît guère d'autres mines d'argent dans toute l'Aſie, que celles du Japon, dont les relations vantent l'abondance. Cependant Mindez Pinto, dit qu'il y en a de fort abondantes ſur les bords du lac de *Chiamuy*, d'où on ſe tranſporte dans d'autres Provinces de l'Aſie. *Idem*, *tome X*, *page* 328. — La Province de Bungo au Japon, a des mines d'argent; Kattami, lieu ſitué au nord de cet Empire, en a de plus riches encore. L'argent du Japon paſſe pour le meilleur du monde, autrefois on l'échangeoit à la Chine, poids pour poids contre de l'or. *Idem*, *page* 654.

Kirman & de Mazanderan, n'ont été négligées qu'à cause de la disette du bois qui, dans toute la Perse, rend trop dispendieux le travail des mines (*r*).

Nous ne connoissons guère les mines d'argent de l'Afrique ; les Voyageurs qui se sont fort étendus sur les mines d'or de cette partie du monde, paroissent avoir négligé de faire mention de celles d'argent ; ils nous disent seulement qu'on en trouve au cap Vert (*s*), au Congo (*t*), au Bambuk (*u*), & jusque dans le pays des Hottentots (*x*).

Mais c'est en Amérique où nous trouverons un très grand nombre de mines d'argent, plus étendues, plus abondantes, &

(*r*) Voyage de Chardin, *tome II*, *page* 22.

(*s*) On assure que dans l'isle *Saint Antoine*, au cap vert, il y a une mine d'argent, mais qui n'est pas encore exploitée. *Histoire générale des Voyages*, *tome II*, *page* 418.

(*t*) On trouve des mines d'argent dans la Province de *Bamba*, au Congo, qui s'étendent jusque vers Angole. *Idem*, *tome IV*, *page* 617.

(*u*) Il y a des mines d'argent dans le *Bambuk* en Afrique. *Idem*, *tome II*, *page* 644..... Il y a aussi des mines d'argent dans les terres d'*Angoykayango* en Afrique. *Idem*, *tome IV*, *page* 488.

(*x*) On a aussi découvert au commencement de ce siècle, une mine d'argent dans les colonies Hollandoises, au pays des Hottentots ; mais on n'en a pas continué l'exploitation. *Kolbe, dans l'Histoire générale des Voyages*, *tome V*, *page* 135.

travaillées plus en grand, qu'en aucune autre partie du monde. La plus fameuse de toutes, est celle de Potosi au Pérou : « Le minérai, » dit M. Bowles, en est noir, & formé dans » la même sorte de pierre que celle de Frei- » berg en Saxe; ce Naturaliste ajoute que la » mine appelée *Roficle*, dans le Pérou, est » de la même nature que celle de *Rothgulden-* » *erz* & de *Andreasberg* dans le Hartz, & de » *Sainte-Marie-aux-mines* dans les Vosges (*y*). »

Les mines de Potosi furent découvertes en 1545, & l'on n'a pas cessé d'y travailler depuis ce temps, quoiqu'il y ait quantité d'autres mines dans cette même contrée du Pérou. Frézier assure que de son temps, les mines d'argent les plus riches étoient celles d'*Oriero*, à quatre-vingt lieues d'*Arica*, & il dit qu'en 1712, on en découvrit une auprès de Cusco, qui d'abord a donné près de vingt pour cent de métal, mais qui a depuis beaucoup diminué ainsi que celle de Potosi (*z*). Du tems d'Acosta, c'est-à-dire, au commencement de l'autre siècle, cette mine de Potosi étoit, sans comparaison, la plus riche de toutes celles du Pérou; elle est située presque au sommet des montagnes, dans la province de *Charcas*, & il y fait très froid en toute saison. Le sol de la montagne est sec & stérile; elle est en forme de cône, & surpasse en hauteur toutes les montagnes

(*y*) Histoire Naturelle d'Espagne, *page* 27.

(*z*) Histoire générale des Voyages, *tome XIII*. *page* 589.

voiſines ; elle peut avoir une lieue de circonférence à la baſe, & ſon ſommet eſt arrondi & convexe. Sa hauteur, au-deſſus des autres montagnes qui lui ſervent de baſe, eſt d'environ un quart de lieue. Au-deſſous de cette plus haute montagne, il y en a une plus petite où l'on trouvoit de l'argent en morceaux épars ; mais dans la première, la mine eſt dans une pierre extrêmement dure ; on a creuſé de deux cents *ſtades*, ou hauteur d'homme, dans cette montagne, ſans qu'on ait été incommodé des eaux ; mais ces mines étoient bien plus riches dans les parties ſupérieures, & elles ſe ſont appauvries, au lieu de s'ennoblir en deſcendant (*a*). Parmi les autres mines d'argent du Pérou, celle *Turco*, dans le corrégiment de Cavanga, eſt très remarquable, parce que le métal forme

(*a*) Ce roc de Potoſi, contient quatre veines principales ; la *riche*, le *centenon*, celle d'*étain*, & celle de *Mendieta*. Ces veines ſont en la partie orientale de la montagne, & on n'en trouve point en la partie occidentale, elles courent nord & ſud.... Elles ont à l'endroit le plus large ſix pieds, & au plus étroit une palme : ces veines ont des rameaux qui s'étendent de côté & d'autre.... Toutes ces mines ſont aujourd'hui (en 1589) fort profondes, à quatre-vingts, cent, ou deux cents ſtades, ou hauteur d'homme..... On a reconnu par expérience, que plus haut eſt ſituée la veine à la ſuperficie de la terre, plus elle eſt riche & de meilleur aloi.... On tire le minérai à coups de marteaux, parce qu'il eſt dur à-peu-près comme le caillou. *Hiſtoire Naturelle des Indes*, *par Acoſta*, *Paris* 1600, *page* 137 *& ſuiv.*

un tiſſu avec la pierre très apparent à l'œil; d'autres mines d'argent dans cette même contrée ne ſont ni dans la pierre, ni dans les montagnes ; mais dans le ſable où il ſuffit de faire une fouille pour trouver des morceaux de ce métal, ſans autre mélange qu'un peu de ſable qui s'y eſt attaché (*b*).

Frézier, voyageur très intelligent, a donné une aſſez bonne deſcription de la manière dont on procède au Pérou, pour exploiter ces mines, & en extraire le métal. On commence par concaſſer le minérai, c'eſt-à-dire, les pierres qui contiennent le métal; on les broie enſuite dans un moulin fait exprès : on crible cette poudre, & l'on remet ſous la meule les gros grains de minérai qui reſtent ſur le crible, & lorſque le minérai ſe trouve mêlé de certains minéraux trop durs, qui l'empêchent de ſe pulvériſer, on le fait calciner pour le piler de nouveau ; on le moud avec de l'eau, & on recueille, dans un réſervoir, cette boue liquide qu'on laiſſe ſécher, & pendant qu'elle eſt encore molle, on en fait des *caxons*, c'eſt-à-dire, de grandes tables d'un pied d'épaiſſeur, & de vingt-cinq quintaux de peſanteur; on jette ſur chacune deux cents livres de ſel marin, qu'on laiſſe s'incorporer pendant deux ou trois jours avec la terre; enſuite on l'arroſe de mercure qu'on fait tomber par petites gouttes ; il en faut une quantité d'autant

(*b*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIII*, *page* 300.

plus grande, que le minérai eſt plus riche, dix, quinze & quelquefois vingt livres pour chaque table. Ce mercure ramaſſe toutes les particules de l'argent. On pétrit chaque table huit fois par jour, pour que le mercure les pénètre en entier, & afin d'échauffer le mélange; car un peu de chaleur eſt néceſſaire pour que le mercure ſe ſaiſiſſe de l'argent, & c'eſt ce qui fait qu'on eſt quelquefois obligé d'ajouter de la chaux, pour augmenter la chaleur de cette mixtion; mail il ne faut uſer de ce ſecours qu'avec grande précaution; car ſi la chaux produit trop de chaleur, le mercure ſe volatiliſe, & emporte avec lui une partie de l'argent. Dans les montagnes froides, comme à Lipès & à Potoſi, on eſt quelquefois obligé de pétrir le minérai pendant deux mois de ſuite, au lieu qu'il ne faut que huit ou dix jours dans les contrées plus tempérées : on eſt même forcé de ſe ſervir de fourneaux, pour échauffer le mélange, & preſſer l'amalgame du mercure, dans ces contrées où le froid eſt trop grand ou trop conſtant.

Pour reconnoître ſi le mercure a fait tout ſon effet, on prend une petite portion de la grande table ou caxon, on la délaie & lave dans un baſſin de bois, la couleur du mercure qui reſte au fond, indique ſon effet; s'il eſt noîratre, on juge que le mélange eſt trop chaud, & on ajoute du ſel au caxon pour le refroidir; mais ſi le mercure eſt blanchâtre ou blanc, on peut préſumer que l'amalgame eſt fait en entier; alors on tranſporte la matière du caxon, dans des lavoirs où

tombe une eau courante; on la lave jusqu'à ce qu'il ne reſte que le métal ſur le fond des lavoirs qui ſont garnis de cuir. Cet amalgame d'argent & de mercure, que l'on nomme *pella*, doit être mis dans des chauſſes de laine, pour laiſſer égoutter le mercure; on ſerre ces chauſſes, & on les preſſe même avec des pièces de bois, pour l'en faire ſortir, autant qu'il eſt poſſible; après quoi, comme il reſte encore beaucoup de mercure mêlé à l'argent, on verſe cet amalgame dans un moule de bois, en forme de pyramide tronquée à huit pans, & dont le fond eſt une plaque de cuivre percée de pluſieurs petits trous. On foule & preſſe cette matière *pella*, dans ces moules, pour en faire des maſſes qu'on appelle *pignes*. On lève enſuite le moule, & l'on met la pigne avec ſa baſe de cuivre, ſur un grand vaſe de terre rempli d'eau, & ſous un chapiteau de même terre, ſur lequel on fait un feu de charbon, qui fait ſortir en vapeurs le mercure contenu dans la pigne; cette vapeur tombe dans l'eau, & y reprend la forme de mercure coulant: après cela, la pigne n'eſt plus qu'une maſſe poreuſe, friable & compoſée de grains d'argent contigus, qu'on porte à la monnoie pour la fondre (*c*).

Frézier ajoute à cette deſcription dont je viens de donner l'extrait, quelques autres faits intéreſſans ſur la différence des mines

---

(*c*) Frézier, Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIII, page* 59.

ou minérais d'argent ; celui qui eſt blanc & gris, mêlé de taches rouſſes ou bleuâtres, eſt le plus commun dans les minières de Lipès ; on y diſtingue à l'œil ſimple, des grains d'argent quelquefois diſpoſés dans la pierre en forme de petites palmes. Mais il y a d'autres minérais où l'argent ne paroît point, entr'autres un minérai noir, dans lequel on n'aperçoit l'argent, qu'en raclant ou entamant ſa ſurface ; ce minérai, qui a ſi peu d'apparence, & qui ſouvent eſt mêlé de plomb, ne laiſſe pas d'être ſouvent plus riche, & coûte moins à travailler que le minérai blanc ; car, comme il contient du plomb qui enlève à la fonte toutes les impuretés, l'on n'eſt pas obligé d'en faire l'amalgame avec le mercure : c'étoit de ces minières d'argent noir, que les anciens Péruviens tiroient leur argent. Il y a d'autres minérais d'argent de couleurs différentes, un qui eſt noir, mais devient rouge en le mouillant ou le grattant avec du fer ; il eſt riche, & l'argent qu'on en tire eſt d'un haut aloi. Un autre brille comme du talc, mais il donne peu de métal ; un autre, qui n'en contient guère plus, eſt d'un rouge-jaunâtre : on le tire aiſément de ſa mine en petits morceaux friables & mous ; il y a auſſi du minérai vert qui n'eſt guère plus dur, & qui paroît être mêlé de cuivre ; enfin on trouve de l'argent pur en pluſieurs endroits ; mais ce n'eſt que dans la ſeule mine de *Cotamito*, aſſez voiſine de celle de Potoſi, où l'on voit des fils d'argent pur, entortillés comme ceux du galon brûlé.

Il en est donc de l'argent comme de l'or & du fer ; leurs mines primordiales sont toutes dans le roc vitreux, & ces métaux y sont incorporés en plus ou moins grande quantité, dès le temps de leur première fusion ou sublimation par le feu primitif ; & les mines secondaires, qui se trouvent dans les matières calcaires ou schisteuses, tirent évidemment leur origine des premières. Ces mines de seconde & de troisième formation, qu'on a quelquefois vu s'augmenter sensiblement par l'addition du minérai charié par les eaux, ont fait croire que les métaux se produisoient de nouveau dans le sein de la terre, tandis que ce n'est au contraire que de leur décomposition & de la réunion de leurs détrimens, que toutes ces mines nouvelles ont pu & peuvent encore être formées ; & sans nous éloigner de nos mines d'argent du Pérou, il s'en trouve de cette espèce au pied des montagnes, & dans les excavations des mines même abandonnées depuis long-temps (*d*).

---

(*d*) Dans la montagne du Potosi, l'on a tant creusé en différens endroits, que plusieurs mines se sont abîmées, & ont enseveli les Indiens qui travailloient, avec leurs outils & étançons. Dans la suite des temps, on est venu refouiller les mêmes mines, & l'on a trouvé dans le bois, dans les crânes & autres os humains, des filets d'argent qui les pénètrent. C'est encore un fait indubitable, qu'on a trouvé beaucoup d'argent dans les mines de Lipès, d'où on en avoit tiré long-temps auparavant. Je sais qu'on ré-

Les mines d'argent du Mexique ne sont guère moins fameuses que celles du Pérou. M. Bowles dit que, dans celle appelée *Valladora*, le minérai le plus riche donnoit cinquante livres d'argent par quintal, le moyen vingt-cinq livres, & le plus pauvre huit li-

---

pond à cela, qu'autrefois elles étoient si riches, qu'on négligeoit les petites quantités; mais je doute que lorsqu'il n'en coûte guère plus de travail, l'on perde volontiers ce que l'on tient. Si à ces faits nous ajoutons ce que nous avons dit des lavoirs d'*Adacoll* & de la montagne de Saint-Joseph, où se forme le cuivre, on ne doutera plus que l'argent & les autres métaux ne se forment tous les jours dans certains lieux...... Les anciens Philosophes & quelques modernes ont attribué au soleil la formation des métaux; mais, outre qu'il est inconcevable que sa chaleur puisse pénétrer jusqu'à des profondeurs infinies, on peut se désabuser de cette opinion, en faisant attention à un fait incontestable que voici :

Il y a environ trente ans que la foudre tomba sur la montagne d'Ilimani, qui est au-dessus de la *Paze*, autrement *Chuquiago*, ville du Pérou, à quatre-vingts lieues d'Arica; elle en abattit un morceau, dont les éclats qu'on trouva dans la ville & aux environs, étoient pleins d'or; néanmoins cette montagne, de temps immémorial, a toujours été couverte de neige; donc la chaleur du soleil, qui n'a pas assez de force pour fondre la neige, n'a pas dû avoir celle de former de l'or qui étoit dessous, & qu'elle a couvert sans interruption..... D'ailleurs la plupart des mines du Pérou & du Chily sont couvertes de neige pendant huit mois de l'année. *Frézier, Voyage à la mer du Sud; Paris 1732, page 146 & suiv.*

vres, & que souvent on trouvoit dans cette mine des morceaux d'argent vierge (*e*). On estime même que tout l'argent qui se tire du canton de *Sainte-Pécaque*, est plus fin que celui du Pérou (*f*) : suivant Gemelli Carreri, la mine de *Santa-Crux* avoit, en 1697, plus de sept cents pieds de profondeur; celle de Navaro plus de six cents, & l'on peut compter, dit-il, plus de dix mille ouvertures de mines (*g*), dans un espace de six lieues autour de *Santa-Crux* (*h*). Celles de la Tri-

(*e*) Histoire Naturelle d'Espagne, *page* 23 & 24.

(*f*) Histoire générale des Voyages, *tome XI*, *page* 389.

(*g*) C'est une observation importante, & qui n'avoit pas échappé au génie de Pline : « Qu'on ne trouve guère » un filon seul & isolé; mais que lorsqu'on en a décou- » vert un, on est presque sûr d'en rencontrer plusieurs au- » tres aux environs. « *Ubicumque una inventa vena est, non procul invenitur alia.* (Lib. XXX, cap. XXVII). » La sublimation, ou la chûte des vapeurs métalliques, » une fois déterminée vers les grands sommets vitreux, » dut remplir à-la-fois différentes fentes perpendiculaires, » ouvertes dès-lors dans ces masses primitives; & c'est » dans un sens relatif à cette production ou précipitation » simultanée, que le même Naturaliste interprète le nom » latin originairement grec, des métaux. (Μέταλλα quasi » μέτ' ἄλλων); comme pour désigner des matieres ramassées » & rassemblées aux mêmes lieux, ou des substances pro- » duites en même temps, & déposées ensemble. » *Note communiquée par M. l'Abbé Bexon.*

(*h*) En Amérique, les mines d'argent se trouvent communément dans les montagnes & rochers très hauts &

nité

nité ont été fouillées jufqu'à huit cents pieds de profondeur; les gens du pays affurèrent à ce Voyageur, qu'en dix ou onze années, depuis 1687, jufqu'en 1697, on en avoit tiré quarante millions de marcs d'argent. Il cite auffi la mine de *Saint-Matthieu*, qui n'eft qu'à peu de diftance de la Trinité, & qui, n'ayant été ouverte qu'en 1689, étoit fouillée à quatre cents pieds en 1697; il dit que les pierres métalliques en font de la plus grande dureté, qu'il faut d'abord les *petarder* & les brifer à coups de marteau; que l'on diftingue & fépare les morceaux qu'on peut faire fondre tout de fuite, de ceux qu'on doit auparavant amalgamer avec le mercure. On broie ces pierres métalliques, propres à la fonte, dans un mortier de fer, &, après avoir féparé, par des lavages, la poudre de pierre autant qu'il eft poffible, on mêle le minérai avec une certaine quantité de plomb,

---

déferts.... Il y a des mines de deux fortes différentes, les unes qu'ils appellent *égarées*, & les autres *fixes & arrêtées*. Les égarées font des morceaux de métal qui fe trouvent amaffés en quelques endroits, lefquels étant tirés & enlevés, il ne s'en trouve pas davantage; mais les veines fixes font celles qui, en profondeur & longueur, ont une fuite continue en façon de grandes branches & rameaux, & quand on en a trouvé de cette efpèce, on en trouve ordinairement plufieurs autres au même lieu... Les Américains favoient fondre l'argent; mais ils n'ont jamais employé le mercure pour le féparer du minérai. *Hiftoire Naturelle des Indes, par Acofta; Paris 1600, page 137.*

& on les fait fondre ensemble ; on enlève les scories avec un croc de fer, tandis que par le bas on laisse couler l'argent en lingots que l'on porte dans un autre fourneau, pour le refondre & achever d'en séparer le plomb. Chaque lingot d'argent est d'environ quatre-vingts ou cent marcs, & s'ils ne se trouvent pas au titre prescrit, on les fait refondre une seconde fois avec le plomb pour les affiner. On fait aussi l'essai de la quantité d'or que chaque lingot d'argent peut contenir, & on l'indique par une marque particulière ; s'il s'y trouve plus de quarante grains d'or par marc d'argent, on en fait le départ. Et pour les autres parties du minérai que l'on veut traiter par l'amalgame, après les avoir réduites en poudre très fine, on y mêle le mercure, & l'on procède, comme nous l'avons dit, en parlant du traitement des mines de Potosi ; le mercure qu'on y emploie vient d'Espagne ou du Pérou ; il en faut un quintal pour séparer mille marcs d'argent. Tout le produit des mines du Mexique & de la nouvelle Espagne, doit être porté à Mexico ; & l'on assure qu'à la fin du dernier siècle, ce produit étoit de deux millions de marcs par an, sans compter ce qui passoit par des voies indirectes (*i*).

---

(*i*) Histoire générale des Voyages, *tome XI*, *pages* 530 *& suiv.*

Les cantons de *Tlasco* & de *Maltepèque*, à l'ouest du Mexique, sont aussi fort célèbres par leurs mines d'argent ; *Guaximango*, du côté du nord, ne l'est pas moins par

Il y a aussi plusieurs mines d'argent au Chili, sur-tout dans le voisinage de Coquimbo (*k*), & au Bresil, à quelque distance dans les terres voisines de la baie de tous

---

les siennes, avec onze autres dans ce même canton; & dans la Province de *Guaxaga*, il y en a aussi un grand nombre. Les mines de *Guanaxaii* & de *Talpuyaga* sont deux autres mines célèbres, la premiere est à vingt-huit lieues de Valladolid au nord, & l'autre à vingt-quatre lieues de Mexico. Une montagne fort haute & innacessible aux voitures, & même aux bêtes de charge, qui est placée dans la Province de *Guadalajara*, vers les *Zacatèques*, renferme quantité de mines d'argent & de cuivre mêlées de plomb. La Province de *Xalisco*, conquise en 1554, est une des plus riches de la nouvelle Espagne, par ses mines d'argent, autour desquelles il s'est formé des habitations nombreuses, avec des fonderies, des moulins, &c.... Celle de *Calnacana* contient aussi des mines d'argent. Les *Zacatèques* ou *Zacatécas*, sont un grand nombre de petits cantons qui forment, sous ce nom commun, la plus riche Province de la nouvelle Espagne; on y compte douze ou quinze mines d'argent, dont neuf ou dix sont fort célèbres, sur-tout celle *del Fresnillo* qui paroît inépuisable. La Province de la nouvelle Biscaie, contient les mines d'*Eude*, de *Saint-Jean*, de *Sainte-Barbe*, qui sont d'une grande abondance, & voisines de plusieurs mines de plomb. Les montagnes qui séparent le Honduras de la Province de Nicaragua, ont fourni beaucoup d'or & d'argent aux Espagnols. La Province de Costa Ricca, fournit aussi de l'or & de l'argent. *Histoire générale des Voyages*, *tome XII*, *pages* 648 *& suiv.*

(*k*) Idem, *tome XIII*, *page* 412.

les Saints (*l*) ; l'on en trouve encore dans plusieurs autres endroits du continent de l'Amérique, & même dans les Iſles : les anciens Voyageurs citent, en particulier, celle de Saint-Domingue (*m*), mais la culture & le produit du ſucre & des autres denrées de conſommation que l'on tire de cette Iſle, ſont des tréſors bien plus réels que ceux de ſes mines.

Après avoir ci-devant expoſé les principales propriétés de l'argent, & avoir enſuite parcouru les différentes contrées où ce métal ſe trouve en plus grande quantité, il ne nous reſte plus qu'à faire mention des principaux faits, & des obſervations particulières que les Phyſiciens & les Chimiſtes ont recueillis en travaillant l'argent, & en le ſoumettant à un nombre infini d'épreuves ; je commencerai par un fait que j'ai reconnu le premier. On étoit dans l'opinion que ni l'or, ni l'argent mis au feu, & même tenu en fuſion, ne perdoient rien de leur ſubſtance ; cependant il eſt certain que tous deux ſe réduiſent en vapeurs, & ſe ſubliment au feu du ſoleil, à un degré de chaleur même aſſez foible. Je l'ai obſervé, lorſqu'en 1747, j'ai fait uſage du miroir que j'avois inventé pour brûler à de grandes diſtances (*n*) ; j'expoſai

---

(*l*) Voyages de M. de Gennes ; *Paris* 1698, *page* 145.

(*m*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIII*, *page* 218.

(*n*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1747.

à 40, 50 & jufqu'à 60 pieds de diftance, des plaques & des affiettes d'argent, je les ai vues fumer long-temps avant de fe fondre, & cette fumée étoit affez épaiffe pour faire une ombre très fenfible, qui fe marquoit fur le terrein. On s'eft depuis pleinement convaincu que cette fumée étoit vraiment une vapeur métallique, elle s'attachoit aux corps qu'on lui préfentoit, & en argentoit la furface; &, puifque cette fublimation fe fait à une chaleur médiocre par le feu du foleil, il y a toute raifon de croire qu'elle fe fait auffi & en bien plus grande quantité par la forte chaleur du feu de nos fourneaux, lorfque non-feulement on y fond ce métal, mais qu'on le tient en fufion pendant un mois, comme l'a fait Kunkel : j'ai déjà dit que je doutois beaucoup de l'exactitude de fon expérience, & je fuis perfuadé que l'argent perd, par le feu, une quantité fenfible de fa fubftance, & qu'il en perd d'autant plus que le feu eft plus violent & appliqué plus long-temps.

L'argent offre, dans fes diffolutions, différens phénomènes dont il eft bon de faire ici mention; lorfqu'il eft diffous par l'acide nitreux, on obferve que fi l'argent eft à peu près pur, la couleur de cette diffolution, qui d'abord eft un peu verdâtre, devient enfuite très blanche, & que quand il eft mêlé d'une petite quantité de cuivre, elle eft conftamment verte.

Les diffolutions des métaux, font en général plus corrofives que l'acide même dans lequel ils ont été diffous; mais celle de l'ar-

gent par l'acide nitreux, l'est au plus haut degré, car elle produit des cristaux si caustiques, qu'on a donné à leur masse réunie par la fusion, le nom de *Pierre infernale.* Pour obtenir ces cristaux, il faut que l'argent & l'acide nitreux aient été employés purs; ces cristaux se forment dans la dissolution par le seul refroidissement; ils n'ont que peu de consistance, & sont blancs & aplatis en forme de paillettes; ils se fondent très aisément au feu, & long-temps avant d'y rougir; & c'est cette masse fondue & de couleur noîratre qui est la pierre infernale.

Il y a plusieurs moyens de retirer l'argent de sa dissolution dans l'acide nitreux : la seule action du feu, long-temps continuée, suffit pour enlever cet acide; on peut aussi précipiter le métal par les autres acides, vitriolique ou marin, par les alkalis & par les métaux qui, comme le cuivre, ont plus d'affinité que l'argent avec l'acide nitreux.

L'argent, tant qu'il est dans l'état de métal, n'a point d'affinité avec l'acide marin; mais, dès qu'il est dissous, il se combine aisément, & même fortement avec cet acide; car la mine d'argent cornée paroît être formée par l'action de l'acide marin (*o*); cette mine se fond très aisément, & même se volatilise à un feu violent (*p*).

(*o*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome I, page* 113.

(*p*) » On retire de la *Lune-cornée*, l'argent bien plus pur que celui de la coupelle; mais l'opération est labo-

L'acide vitriolique attaque l'argent en masse, au moyen de la chaleur; il le dissout même complètement, & en faisant distiller cette dissolution, l'acide passe dans le récipient, & forme un sel qu'on peut appeler *vitriol d'argent.*

Les acides animaux & végétaux, comme l'acide des fourmis ou celui du vinaigre, n'attaquent point l'argent dans son état de métal, mais ils dissolvent très bien ses *précipités* (q).

Les alkalis n'ont aucune action sur l'argent, ni même sur ses précipités; mais lorsqu'ils sont unis aux principes du soufre, comme dans le foie de soufre, ils agissent puissamment sur la substance de ce métal qu'ils noircissent & rendent aigre & cassant.

Le soufre qui facilite la fusion de l'argent, doit, par conséquent, en altérer la substance; cependant il ne l'attaque pas comme celle du fer & du cuivre qu'il transforme en py-

---

rieuse, & présente un phénomène intéressant. L'argent qui, comme l'on sait, est une substance très fixe, y acquiert une telle volatilité, qu'il est capable de s'élever comme le mercure, de percer les couvercles des creusets, &c..... Il faut qu'il éprouve dans cet état, une forte d'attraction de transmission au travers des pores des vaisseaux les plus compactes, puisque l'on trouve une quantité de grenailles d'argent disséminées, jusque dans la tourtre qui supportoit le creuset. » *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page* 200.

(q) Idem, *tome II, page* 15, *& tome III, page* 19.

rite; l'argent fondu avec le soufre peut en être séparé dans un instant, par l'addition du nitre qui, après la détonation, laisse l'argent sans perte sensible, ni diminution de poids. Le nitre réduit au contraire le fer & le cuivre en chaux, parce qu'il a une action directe sur ces métaux, & qu'il n'en a point sur l'argent.

La surface de l'argent ne se convertit point en rouille par l'impression des élémens humides; mais elle est sujette à se ternir, se noircir & se colorer; on peut même lui donner l'apparence & la couleur de l'or, en l'exposant à certaines fumigations, dont on a eu raison de proscrire l'usage pour éviter la fraude.

On emploie utilement l'argent battu en feuilles minces pour en couvrir les autres métaux, tels que le cuivre & le fer : il suffit, pour cela, de bien nettoyer la surface de ces métaux, & de les faire chauffer; les feuilles d'argent qu'on y applique s'y attachent & y adhèrent fortement. Mais comme les métaux ne s'unissent qu'aux métaux, & qu'ils n'adhèrent à aucune autre substance, il faut, lorsqu'on veut argenter le bois ou toute autre matière qui n'est pas métallique, se servir d'une colle faite de gomme ou d'huile, dont on enduit le bois par plusieurs couches qu'on laisse sécher avant d'appliquer la feuille d'argent sur la dernière; l'argent n'est, en effet, que collé sur l'enduit du bois, & ne lui est uni que par cet intermède dont on peut toujours le séparer sans le secours de la fu-

sion,

ſion; & en faiſant ſeulement brûler la colle à laquelle il étoit attaché.

Quoique le mercure s'attache promptement & aſſez fortement à la ſurface de l'argent, il n'en pénètre pas la maſſe à l'intérieur; il faut le triturer avec ce métal pour en faire l'amalgame.

Il nous reſte encore à dire un mot du fameux arbre de Diane, dont les Charlatans ont ſi fort abuſé, en faiſant croire qu'ils avoient le ſecret de donner à l'or & à l'argent la faculté de croître & de végéter comme les plantes; néanmoins cet arbre métallique n'eſt qu'un aſſemblage ou accumulation des criſtaux produits par le travail de l'acide nitreux ſur l'amalgame du mercure & de l'argent; ces criſtaux ſe groupent ſucceſſivement les uns ſur les autres, & s'accumulant par ſuperpoſition, ils repréſentent groſſièrement la figure extérieure d'une végétation (*r*).

(*r*) Pour former l'arbre de Diane, on fait diſſoudre enſemble ou ſéparément, quatre gros d'argent & deux gros de mercure, dans l'eau forte précipitée, on étend cette diſſolution par cinq onces d'eau diſtillée, on verſe le mélange dans une petite cucurbite de verre, dans laquelle on a mis auparavant ſix gros d'amalgame d'argent, en conſiſtance de beurre, & on place le vaiſſeau dans un endroit tranquille, à l'ébri de toute commotion; au bout de quelques heures, il s'élève de la maſſe d'amalgame, un buiſſon métallique avec de belles ramifications. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, pages* 434 & 435.

# DU CUIVRE.

De la même manière & dans le même temps que les roches primordiales de fer se sont réduites en rouille par l'impression des élémens humides, les masses du cuivre primitif se sont décomposées en vert-de-gris, qui est la rouille de ce métal, & qui, comme celle du fer, a été transportée par les eaux, & disséminée sur la terre, ou accumulée en quelques endroits, où elle a formé des mines qui se sont de même déposées par alluvion, & ont ensuite produit les minérais cuivreux de seconde & de troisième formation; mais le cuivre natif ou de première origine a été formé comme l'or & l'argent dans les fentes perpendiculaires des montagnes quartzeuses, & il se trouve, soit en morceaux de métal massif, soit en veines ou filons mélangés d'autres métaux. Il a été liquéfié ou sublimé par le feu, & il ne faut pas confondre ce cuivre natif de première formation avec le cuivre en stalactites, en grapes ou filets, que nos Chimistes ont également appelés *cuivres natifs* (*a*), parce qu'ils se trouvent purs dans le sein de la terre; ces derniers

---

(*a*) Lettre de M. Demeste au Docteur Bernard, *tome II*, *page* 355.

cuivres sont au contraire de troisième, & peut-être de quatrième formation; la plupart proviennent d'une cémentation naturelle, qui s'est faite par l'intermède du fer auquel le cuivre décomposé s'est attaché, après avoir été dissous par les sels de la terre. Ce cuivre rétabli dans son état de métal par la cémentation, aussi bien que le cuivre primitif, qui subsiste encore en masses métalliques, s'est offert le premier à la recherche des hommes: &, comme ce métal est moins difficile à fondre que le fer, il a été employé long-temps auparavant pour fabriquer les armes & les instrumens d'agriculture. Nos premiers pères ont donc usé, consommé les premiers cuivres de l'ancienne nature; c'est, ce me semble, par cette raison, que nous ne trouvons presque plus de ce cuivre primitif dans notre Europe, non plus qu'en Asie; il a été consommé par l'usage qu'en ont fait les habitans de ces deux parties du monde très anciennement peuplées & policées, au lieu qu'en Afrique, & sur-tout dans le continent de l'Amérique, où les hommes sont plus nouveaux, & n'ont jamais été bien civilisés, on trouve encore aujourd'hui des blocs énormes de cuivre en masse, qui n'a besoin que d'une première fusion pour donner un métal pur, tandis que tout le cuivre minéralisé, & qui se présente sous la forme des pyrites, demande de grands travaux, plusieurs feux de grillage, & même plusieurs fontes avant qu'on puisse le réduire en bon métal; cependant ce cuivre minéralisé est presque le seul que l'on trouve aujourd'hui en Europe;

le cuivre primitif a été épuisé, & s'il en reste encore, ce n'est que dans l'intérieur des montagnes où nous n'avons pu fouiller, tandis qu'en Amérique il se présente à nu, non-seulement sur les montagnes, mais jusque dans les plaines & les lacs, comme on le verra dans l'énumération que nous ferons des mines de ce métal, & de leur état actuel dans différentes parties du monde.

Le cuivre primitif étoit donc du métal presque pur, incrusté comme l'or & l'argent dans les fentes du quartz, ou mêlé comme le fer primitif dans les masses vitreuses; & ce métal a été déposé par fusion ou par sublimation dans les fentes perpendiculaires du Globe, dès le temps de sa consolidation; l'action de ce premier feu en a fendu & sublimé la matière, & l'a incorporée dans les rochers vitreux; tous les autres états dans lesquels se présente le cuivre, sont postérieurs à ce premier état, & les minérais mêlés de pyrites, n'ont été produits, comme les pyrites elles-mêmes, que par l'intermède des élémens humides: le cuivre primitif attaqué par l'eau, par les acides, les sels, & même par les huiles des végétaux décomposés, a changé de forme; il a été altéré, minéralisé, détérioré, & il a subi un si grand nombre de transformations, qu'à peine pourrons-nous le suivre dans toutes ses dégradations & décompositions.

La première & la plus simple de toutes les décompositions du cuivre, est sa conversion en vert-de-gris ou verdet; l'humidité de l'air, ou le plus léger acide suffisant pour produire

cette rouille verte ; ainsi, dès les premiers temps, après la chûte des eaux, toutes les surfaces des blocs du cuivre primitif, ou des roches vitreuses dans lesquelles il étoit incorporé & fondu, auront plus ou moins subi cette altération ; la rouille verte aura coulé avec les eaux, & se sera disséminée sur la terre, ou déposée dans les fentes & cavités où nous trouvons le cuivre sous cette forme de verdet. L'eau, en s'infiltrant dans les mines de cuivre, en détache des parties métalliques ; elle les divise en particules si ténues, que souvent elles sont invisibles, & qu'on ne les peut reconnoître qu'au mauvais goût & aux effets encore plus mauvais de ces eaux cuivreuses, qui toutes découlent des endroits où gissent les mines de ce métal, & communément elles sont d'autant plus chargées de parties métalliques, qu'elles en sont plus voisines : ce cuivre dissous par les sels de la terre & des eaux, pénètre les matières qu'il rencontre ; il se réunit au fer par cémentation, il se combine avec tous les sels acides & alkalins ; & se mêlant aussi avec les autres substances métalliques, il se présente sous mille formes différentes, dont nous ne pourrons indiquer que les variétés les plus constantes.

Dans ses mines primordiales, le cuivre est donc sous sa forme propre de métal natif, comme l'or & l'argent vierge ; néanmoins il n'est jamais aussi pur dans son état de nature, qu'il le devient après avoir été raffiné par notre art ; dans cet état primitif, il contient ordinairement une petite quantité de

ces deux premiers métaux; ils paroissent tous trois avoir été fondus ensemble ou sublimés presque en même temps dans les fentes de la roche du Globe; mais de plus, le cuivre a été incorporé & mêlé, comme le fer primitif, avec la matière vitreuse : or l'on sait que le cuivre exige plus de feu que l'or & l'argent pour entrer en fusion, & que le fer en exige encore plus que le cuivre; ainsi ce métal tient, entre les trois autres, le milieu dans l'ordre de la fusion primitive, puisqu'il se présente d'abord comme l'or & l'argent, sous la forme de métal fondu, & encore comme le fer, sous la forme d'une pierre métallique. Ces pierres cuivreuses sont communément teintes ou tachées de vert ou de bleu; la seule humidité de l'air ou de la terre donne aux particules cuivreuses cette couleur verdâtre, & la plus petite quantité d'alkali volatil la change en bleu; ainsi, ces masses cuivreuses, qui sont teintes ou tachées de vert ou de bleu, ont déjà été attaquées par les élémens humides, ou par les vapeurs alkalines.

Les mines de cuivre tenant argent, sont bien plus communes que celles qui contiennent de l'or; & comme le cuivre est plus léger que l'argent, on a observé que dans les mines mêlées de ces deux métaux, la quantité d'argent augmente à mesure que l'on descend; en sorte que le fond du filon donne plus d'argent que de cuivre, & quelquefois même ne donne que de l'argent (*b*), tandis

(*b*) Le cuivre se forme près de l'or & de l'argent,

que dans sa partie supérieure, il n'avoit offert que du cuivre.

En général, les mines primordiales de cuivre sont assez souvent voisines de celles d'or & d'argent, & toutes sont situées dans les montagnes vitreuses, produites par le feu primitif; mais les mines cuivreuses de seconde formation, & qui proviennent du détriment des premieres, gissent dans les montagnes schisteuses, formées, comme les autres montagnes à couches, par le mouvement & le dépôt des eaux. Ces mines secondaires ne sont pas aussi riches que les premieres: elles sont toujours mélangées de pyrites & d'une grande quantité d'autres matieres hétérogènes (*c*).

---

dans des pierres minérales de différentes couleurs, quoique toujours marquées de bleu & de vert. En suivant les veines de cuivre pur, on rencontre quelquefois de riches échantillons d'or très fin; mais il est plus ordinaire de trouver de l'argent : quand on apperçoit quelqu'échantillon d'argent sur la superficie des veines de cuivre, le fond a coutume d'être riche en argent. ..... La superficie de la mine d'*Ostologué* au pays de *Lipès*, étoit de cuivre pur; mais, à mesure qu'on creusoit, elle se transformoit en argent, jusqu'à devenir argent pur. *Métallurgie d'Alphonse Barba*, *tome I*, *page* 107.

(*c*) Dans les montagnes à couches, le cuivre est ordinairement dans un composé d'ardoise gris, noir ou bleuâtre, dans lequel il y a souvent des pyrites cuivreuses, du vert-de-gris, ou du bleu de cuivre parsemé très finement.... Les ardoises cuivreuses qu'on trouve communément dans

Les mines de troisième formation gissent, comme les secondes, dans les montagnes à couches, & se trouvent non-seulement dans les schistes, ardoises & argiles, mais aussi dans les matieres calcaires; elles proviennent du détriment des mines de premiere & de seconde formation, réduites en poudre, ou dissoutes & incorporées avec de nouvelles matières. Les Minéralogistes leur ont donné autant de noms qu'elles leur ont présenté de différences. La *chrysocolle*, ou vert de montagne, qui n'est que du vert-de-gris très atténué, la chrysocolle bleue, qui ne diffère de la verte que par la couleur que les alkalis volatils ont fait changer en bleu; on l'appelle aussi *azur*, lorsqu'il est bien intense, & il perd cette belle couleur quand il est exposé à l'air, & reprend peu à peu sa couleur verte, à mesure que l'alkali volatil s'en dégage; il reparoît alors, comme dans son premier état, sous la forme de chrysocolle verte, ou sous celle de malachite : il forme aussi des cristaux verts & bleus, suivant les circonstances, & l'on prétend même qu'il en produit quelquefois d'aussi rouges & d'aussi transparens, que ceux de la mine d'argent

---

les montagnes à couches, sont puissantes depuis quelques pouces jusqu'à un pied & demi, & rarement plus; elles sont aussi très pauvres en métal, ne donnent que deux ou trois livres de cuivre par quintal; mais ce cuivre est très bon. *Instruction sur les mines, par M. Delius, tome I, pages* 87 & 88.

rouge : nos Chimiſtes récens en donnent pour exemple, les criſtaux rouges qu'on a trouvés dans les cavités d'un morceau de métal enfoui depuis pluſieurs ſiècles dans le ſein de la terre ; ce morceau eſt une partie de la jambe d'un cheval de bronze, trouvée à Lyon en 1771 ; mon ſavant ami, M. de Morveau, m'a écrit, qu'en examinant au microcoſpe les cavités de ce morceau, il y a vu non-ſeulement des criſtaux d'un rouge de rubis, mais auſſi d'autres criſtaux d'un beau vert d'émeraude & tranſparens, dont on n'a pas parlé, & il me demande qu'eſt-ce ce qui a pu produire ces criſtaux (*d*) ? M. Demeſte dit à ce ſujet, que l'azur & le vert du cuivre, ainſi que la malachite & les criſtaux rouges qui ſe trouvent dans ce bloc de métal, anciennement enfoui, ſont autant de produits des différentes modifications que le cuivre, en état métallique, a ſubies dans le ſein de la terre (*e*); mais cet habile Chi-

(*d*) Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon. *Dijon, le* 28 *Août* 1781.

(*e*) » Rien n'eſt plus propre, dit-il, à démontrer le paſſage du cuivre natif aux mines ſecondaires, que la jambe d'un cheval antique de bronze, trouvée dans une fouille faite à Lyon en 1771 : cette jambe qui avoit été dorée, offroit non-ſeulement de la malachite & de l'azur de cuivre ; mais on y remarquoit auſſi pluſieurs cavités, dont l'intérieur étoit tapiſſé de petits criſtaux très éclatans, de mine rouge de cuivre tranſparente comme la plus belle mine d'argent rouge..... On peut donc avancer que l'azur & le vert de cuivre, ainſi que les criſtaux rouges

miſte me paroît ſe tromper, en attribuant au cuivre ſeul l'origine de ces *petits criſtaux, qui ſont*, dit-il, *très éclatans, & d'une mine rouge de cuivre tranſparente, comme la plus belle mine d'argent rouge* : car ce morceau de métal n'étoit pas de cuivre pur, mais de bronze, comme il le dit lui-même, c'eſt-à-dire, de cuivre mêlé d'étain, & dès-lors ces criſtaux rouges peuvent être regardés comme des criſtaux produits par l'arſenic, qui reſte toujours en plus ou moins grande quantité dans ce métal. Le cuivre ſeul n'a jamais produit que du vert qui devient bleu quand il éprouve l'action de l'alkali volatil.

M. Demeſte dit encore » que l'azur de » cuivre, ou les fleurs de cuivre bleues, » reſſemblent aux criſtaux d'azur artificiels ; » que leur paſſage à la couleur verte, lorſ- » qu'elles ſe décompoſent, eſt le même, & » qu'elles ne diffèrent qu'en ce que ces der- » niers ſont ſolubles dans l'eau. » Mais je dois obſerver que néanmoins cette différence eſt telle qu'on ne peut plus admettre la même compoſition, & qu'il ne reſte ici qu'une reſſemblance de couleur. Or le vitriol bleu préſente la même analogie, & cependant on ne doit pas le confondre avec le bleu d'azur. M. Demeſte ajoute, avec toute raiſon, » que l'alkali volatil eſt plus commun qu'on

---

qui s'y rencontrent, ſont autant de produits des différentes modifications que le cuivre en état métallique, a ſubies dans le ſein de la terre. » *Lettres de M. Demeſte, &c. tome II, page* 357 & 358.

» ne croît à la surface & dans l'intérieur de
» la terre...... qu'on trouve ces cristaux
» d'azur dans les cavités des mines de cuivre décomposées, & que quelquefois ces
» petits cristaux sont très éclatans & de l'azur le plus vif; que cet azur de cuivre
» prend le nom de *bleu de montagne*, lorsqu'il
» est mélangé à des matieres terreuses qui en
» affoiblissent la couleur, & qu'enfin le bleu
» de montagne, comme l'azur, sont également susceptibles de se décomposer, en
» passant lentement à l'état de malachite......
» que la malachite, le vert de cuivre ou
» fleurs de cuivre vertes, résultent souvent
» de l'altération spontanée de l'azur de cuivre, mais que ce vert est aussi produit par
» la décomposition du cuivre natif & des
» mines de cuivre, à la surface desquelles
» on le rencontre en malachites ou masses
» plus ou moins considérables & mamelonnées, & que ce sont de vraies stalactites
» de cuivre, comme l'hématite en est une
» de fer (*f*); » tout ceci est très vrai, & c'est même de cette manière que les malachites sont ordinairement produites; la simple décomposition du cuivre en rouille verte, entraînée par la filtration de eaux, forme des stalactites vertes, & cette combinaison est bien plus simple que celle de l'altération de l'azur & de sa réduction en stalactites vertes ou malachites : il en est de

(*f*) Lettres de M. Demeste, &c. *tome II*, *pages* 369 *& suiv.*

même du vert de montagne ; il eſt produit plus communément par la ſimple décompoſition du cuivre en rouille verte ; & l'habile Chimiſte que je viens de citer, me paroît ſe tromper encore en prononçant excluſivement, « que le vert de montagne eſt toujours un produit de la décompoſition du bleu de montagne ou de celle du vitriol de cuivre (g). » Il me ſemble au contraire que c'eſt le bleu de montagne, qui lui-même eſt produit par l'altération du vert qui ſe change en bleu ; car la Nature a les mêmes moyens que l'Art, & peut par conſéquent faire, comme nous, du vert avec du bleu, & changer le bleu en vert, ſans qu'il ſoit néceſſaire de recourir au cuivre natif pour produire ces effets.

Quoique le cuivre ſoit de tous les métaux celui qui approche le plus de l'or & de l'argent par ſes attributs généraux, il en diffère par pluſieurs propriétés eſſentielles ; ſa nature n'eſt pas auſſi parfaite, ſa ſubſtance eſt moins pure, ſa denſité & ſa ductilité moins grandes ; & ce qui démontre le plus l'imperfection de ſon eſſence, c'eſt qu'il ne réſiſte pas à l'impreſſion des élémens humides ; l'air, l'eau, les huiles & les acides l'altèrent & le convertiſſent en verdet ; cette eſpèce de rouille pénètre, comme celle du fer, dans l'intérieur du métal, & avec le temps, en détruit la cohérence & la texture.

Le cuivre de première formation étant

(g) Idem, *tome II*, *page* 370.

dans un état métallique, & ayant été ſublimé ou fondu par le feu primitif, ſe refond aiſément à nos feux; mais le cuivre minéraliſé, qui eſt de ſeconde formation, demande plus de travail que tout autre minérai pour être réduit en métal; il eſt donc à préſumer, que comme le cuivre a été employé plus anciennement que le fer, ce n'eſt que de ce premier cuivre de nature dont les Egyptiens, les Grecs & les Romains ont fait uſage pour leurs inſtrumens & leurs armes (*h*), & qu'ils n'ont pas tenté de fondre les minérais cuivreux, qui demandent encore plus d'art & de travail que les mines de fer; ils ſavoient donner au cuivre un grand degré de dureté, ſoit par la trempe, ſoit par le mélange de l'étain ou de quelqu'autre minéral, & ils rendoient leurs inſtrumens & leurs armes de cuivre propres à tous les uſages auxquels nous employons ceux de fer. Ils allioient auſſi le cuivre avec les autres métaux, & ſur-tout avec l'or & l'argent. Le fameux airain de Corinthe, ſi fort eſtimé des Grecs (*i*), étoit un mélange de cuivre, d'argent & d'or, dont ils ne nous ont pas indiqué les proportions, mais qui faiſoit un alliage plus beau

(*h*) Les Anciens ſe ſervoient beaucoup plus de cuivre que de fer; les habitans du Pérou & du Mexique, employoient le cuivre à tous les uſages auxquels nous employons le fer. *Métallurgie d'Alphonſe Barba, tome I, page* 106.

(*i*) *Æri corinthio pretium ante argentum, ac pene etiam ante aurum.* Plin. lib. XXXIV, chap. 1.

que l'or par la couleur, plus sonore, plus élastique, & en même temps aussi peu susceptible de rouille & d'altération : ce que nous appelons airain ou bronze aujourd'hui, n'est qu'un mélange de cuivre & d'étain, auxquels on joint souvent quelques parties de zinc & d'antimoine.

Si on mêle le cuivre avec le zinc, sa couleur rouge devient jaune, & l'on donne à cet alliage le nom de *cuivre jaune ou laiton ;* il est un peu plus dense que le cuivre pur (*k*), mais c'est lorsque ni l'un ni l'autre n'ont été comprimés ou battus, car il devient moins dense que le cuivre rouge après la compression; le cuivre jaune est aussi moins sujet à verdir, &, suivant les différentes doses du mélange, cet alliage est plus ou moins blanc, jaunâtre, jaune ou rouge ; c'est d'après ces différentes couleurs qu'il prend les noms de *similor*, de *peinchebec* & de *métal de Prince ;* mais

(*k*) Selon M. Brisson, le pied cube de cuivre rouge fondu & non forgé, ne pèse que 545 livres 2 onces 4 gros 35 grains, tandis qu'un pied cube de ce même cuivre rouge, passé à la filière, pèse 621 livres 7 onces 7 gros 26 grains. Cette grande différence démontre que de tous les métaux, le cuivre est celui qui se comprime le plus; & la compression par la filière, est plus grande que celle de la percussion par le marteau. M. Geller dit que la densité de l'alliage, à parties égales de cuivre & de zinc, est à celle du cuivre pur comme 878 sont à 874. *Chimie métallurgique*, *tome I*, *page* 265. — Mais M. Brisson a reconnu que le pied cube de cuivre jaune fondu & non forgé, pèse 587 livres.

aucun ne reſſemble plus à l'or pur par le brillant & la couleur que le laiton bien poli, & fait avec la mine de zinc ou pierre calaminaire, comme nous l'indiquerons dans la ſuite.

Le cuivre s'unit très bien à l'or, & cependant en diminue la denſité au-delà de la proportion du mélange, ce qui prouve qu'au lieu d'une pénètration intime, il n'y a, dans cet alliage, qu'une extenſion ou augmentation de volume par une ſimple addition de parties interpoſées, leſquelles, en écartant un peu les molécules de l'or, & ſe logeant dans les intervalles, augmentent la dureté & l'élaſticité de ce métal qui, dans ſon état de pureté, a plus de molleſſe que de reſſort.

L'or, l'argent & le cuivre ſe trouvent ſouvent alliés par la Nature dans les mines primordiales, & ce n'eſt que par pluſieurs opérations réitérées & diſpendieuſes, que l'on parvient à les ſéparer; il faut donc, avant d'entreprendre ce travail, s'aſſurer que la quantité de ces deux métaux, contenue dans le cuivre, eſt aſſez conſidérable & plus qu'équivalente aux frais de leur ſéparation, il ne faut pas même s'en rapporter à des eſſais faits en petit, ils donnent toujours un produit plus fort, & ſe font proportionnellement à moindres frais que les travaux en grand.

On trouve rarement le cuivre allié avec l'étain dans le ſein de la terre, quoique leurs mines ſoient ſouvent très voiſines, & même ſuperpoſées, c'eſt-à-dire, l'étain au-deſſus du cuivre; cependant ces deux métaux ne

laissent pas d'avoir entre eux une affinité bien marquée ; le petit art de l'étamage est fondé sur cette affinité ; l'étain adhère fortement & sans intermède au cuivre, pourvu que la surface en soit assez nette pour être touchée, dans tous les points, par l'étain fondu ; il ne faut, pour cela, que le petit degré de chaleur nécessaire pour dilater les pores du cuivre, & fondre l'étain, qui dès-lors s'attache à la surface du cuivre qu'on enduit de résine, pour prévenir la calcination de l'étain.

Lorsqu'on fond le cuivre, & qu'on y mêle de l'étain, l'alliage qui en résulte, démontre encore mieux l'affinité de ces deux métaux, car il y a pénétration dans leur mélange ; la densité de cet alliage, connu sous le nom d'*airain* ou de *bronze*, est plus grande que celle du cuivre & de l'étain pris ensemble, au lieu que la densité des alliages du cuivre avec l'or & l'argent est moindre, ce qui prouve une union bien plus intime entre le cuivre & l'étain, qu'avec ces deux autres métaux, puisque le volume augmente dans ces derniers mélanges, tandis qu'il diminue dans le premier ; au reste, l'airain est d'autant plus dur, plus aigre & plus sonore que la quantité d'étain est plus grande, & il ne faut qu'une partie d'étain sur trois de cuivre, pour en faire disparoître la couleur, & même pour le défendre à jamais de sa rouille ou vert-de-gris, parce que l'étain est, après l'or & l'argent, le métal le moins susceptible d'altération par les élémens humides ; & quand, par la succession d'un temps très long,

long, il se forme sur l'airain ou bronze une espèce de rouille verdâtre, c'est, à la vérité, du vert-de-gris, mais qui s'étant formé très lentement, & se trouvant mêlé d'une portion d'étain, produit cet enduit que l'on appelle *patine*, sur les statues & les médailles antiques (*l*).

Le cuivre & le fer ont ensemble une affinité bien marquée, & cette affinité est si grande & si générale, qu'elle se montre non-seulement dans les productions de la Nature, mais aussi par les produits de l'art. Dans le nombre infini de mines de fer qui se trouvent à la surface ou dans l'intérieur de la terre, il y en a beaucoup qui sont mêlées d'une certaine quantité de cuivre, & ce mélange a corrompu l'un & l'autre métal; car, d'une part, on ne peut tirer que du très mauvais fer de ces mines chargées de cuivre, & d'autre part il faut que la quantité de ce métal soit grande dans ces mines de fer, pour pouvoir en extraire le cuivre avec profit. Ces métaux qui semblent être amis, voisins, & même unis dans le sein de la terre, deviennent ennemis dès qu'on les mêle ensemble par le moyen du feu; une seule once de cuivre jetée dans le foyer d'une forge, suffit pour corrompre un quintal de fer.

Le cuivre que l'on tire des eaux qui en

(*l*) Cet enduit ou *patine*, est ordinairement verdâtre, & quelquefois bleuâtre, & il acquiert, avec le temps, une si grande dureté, qu'il résiste au burin. *Lettres de M. Demeste*, tome II, page 374.

ſont chargées, & qu'on connoît ſous le nom de *cuivre de cémentation*, eſt du cuivre précipité par le fer; autant il ſe diſſout de fer dans cette opération, autant il adhère de cuivre au fer qui n'eſt pas encore diſſous, & cela par ſimple attraction de contact : c'eſt en plongeant des lames de fer dans les eaux chargées de parties cuivreuſes, qu'on obtient ce cuivre de cémentation, & l'on recueille, par ce moyen facile, une grande quantité de ce métal en peu de temps (*m*). La Nature fait quelquefois une opération aſſez ſemblable; il faut pour cela que le cuivre diſſous rencontre des particules ou des petites maſſes ferrugineuſes, qui ſoient dans l'état métallique ou preſque métallique, & qui par conſéquent aient ſubi la violente action du feu; car cette union n'a pas lieu lorſque les mines de fer ont été produites par l'intermède de l'eau, & converties en rouille, en grains, &c. Ce n'eſt donc que dans de certaines circonſtances qu'il ſe forme du cuivre par cémentation dans l'intérieur de la terre; par exemple, il s'opère quelque choſe de ſemblable dans la production de certaines malachites, & dans quelques autres mines de ſe-

(*m*) A Saint-Bel, l'eau qui traverſe les mines de cuivre ſe ſature en quelque ſorte de vitriol de cuivre naturel, il ſuffit de jeter dans les baſſins, où on reçoit cette eau, une quantité de vieilles ferrailles; on y trouve peu de jours après, un cuivre rouge pur; c'eſt ce qu'on appelle *cuivre de cémentation. Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page 91.*

conde & de troisième formation, où le vitriol cuivreux a été précipité par le fer, qui a plus que tout autre métal, la propriété de séparer & de précipiter le cuivre de toutes ses dissolutions.

L'affinité du cuivre avec le fer, est encore démontrée par la facilité que ces deux métaux ont de se souder ensemble; il faut seulement en les tenant au feu, les empêcher de se calciner & de brûler, ce que l'on prévient en les couvrant de borax ou de quelques autres matières fusibles, qui les défendent de l'action du feu animé par l'air : car ces deux métaux souffrent toujours beaucoup de déchet & d'altération par le feu libre, lorsqu'ils ne sont pas parfaitement recouverts & défendus du contact de l'air.

Il n'y a point d'affinité apparente entre le mercure & le cuivre; puisqu'il faut réduire le cuivre en poudre & les triturer ensemble fortement & long-temps, pour que le mercure s'attache à cette poudre cuivreuse; cependant il y a moyen de les unir d'une manière plus apparente & plus intime; il faut pour cela plonger du cuivre en lames dans le mercure dissous par l'acide nitreux; ces lames de cuivre attirent le mercure dissous, & deviennent aussi blanches, à leur surface, que les autres métaux amalgamés de mercure.

Quoique le cuivre puisse s'allier avec toutes les matières métalliques, & quoiqu'on le mêle en petite quantité dans les monnoies d'or & d'argent, pour leur donner de la couleur & de la dureté, on ne fait néanmoins

des ouvrages en grand volume qu'avec deux de ces alliages; le premier avec l'étain pour les ſtatues, les cloches, les canons; le ſecond avec la calamine ou mine de zinc pour les chaudières & autres uſtenſiles de ménage : ces deux alliages, l'airain & le laiton, ſont même devenus auſſi communs & peut-être plus néceſſaires que le cuivre pur, puiſque dans tous deux la qualité nuiſible de ce métal, dont l'uſage eſt très dangereux, ſe trouve corrigée; car de tous les métaux que l'homme peut employer pour ſon ſervice, le cuivre eſt celui qui produit les plus funeſtes effets.

L'alliage du cuivre & du zinc n'eſt pas aigre & caſſant comme celui du cuivre & de l'étain; le laiton conſerve de la ductilité, il réſiſte plus long-temps que le cuivre pur, à l'action de l'air humide & des acides qui produiſent le vert-de-gris, & il prend l'étamage auſſi facilement. Pour faire du beau & bon laiton, il faut trois quarts de cuivre & un quart de zinc, mais tous deux doivent être de la plus grande pureté. L'alliage à cette doſe eſt d'un jaune brillant, & quoiqu'en général tous les alliages ſoient plus ou moins aigres, & qu'en particulier le zinc n'ait aucune ductilité, le laiton néanmoins, s'il eſt fait dans cette proportion, eſt auſſi ductile que le cuivre même; mais comme le zinc tiré de ſa mine par la fuſion, n'eſt preſque jamais pur, & que pour peu qu'il ſoit mêlé de fer ou d'autres parties hétérogènes, il rend le laiton aigre & caſſant, on ſe ſert plus ordinairement & plus avanta-

geuſement de la calamine qui eſt une des mines du zinc; on la réduit en poudre, on en fait un cément en la mêlant avec égale quantité de poudre de charbon humectée d'un peu d'eau; on recouvre de ce cément les lames de cuivre, & l'on met le tout dans une caiſſe ou creuſet que l'on fait rougir à un feu gradué, juſqu'à ce que les lames de cuivre ſoient fondues. On laiſſe enſuite refroidir le tout, & l'on trouve le cuivre changé en laiton, & augmenté d'un quart de ſon poids, ſi l'on a employé un quart de calamine ſur trois quarts de cuivre, & ce laiton fait par cémentation, a tout autant de ductilité à froid que le cuivre même: mais, comme le dit très bien M. Macquer (*n*), il n'a pas la même malléabilité à chaud qu'à froid, parce que le zinc ſe fondant plus vîte que le cuivre, l'alliage alors n'eſt plus qu'une eſpèce d'amalgame, qui eſt trop mou pour ſouffrir la percuſſion du marteau. Au reſte, il paroît, par le procédé & par le produit de cette ſorte de cémentation, que le zinc contenu dans la calamine eſt réduit en vapeurs par le feu, & qu'il eſt par conſéquent dans ſa plus grande pureté lorſqu'il entre dans le cuivre; on peut en donner la preuve, en faiſant fondre à feu ouvert le laiton, car alors tout le zinc s'exhale ſucceſſivement en vapeurs ou en flammes, & emporte même avec lui une petite quantité de cuivre.

Si l'on fond le cuivre en le mêlant avec

---

(*n*) Dictionnaire de Chimie, à l'article du *Cuivre jaune*.

l'arſenic, on en fait une eſpèce de métal blanc qui diffère du cuivre jaune ou laiton, autant par la qualité que par la couleur, car il eſt auſſi aigre que l'autre eſt ductile; & ſi l'on mêle à différentes doſes le cuivre, le zinc & l'arſenic, l'on obtient des alliages de toutes les teintes du jaune au blanc, & de tous les degrés de ductilité du liant au caſſant.

Le cuivre en fuſion forme, avec le ſoufre, une eſpèce de matte noirâtre, aigre & caſſante, aſſez ſemblable à celle qu'on obtient par la première fonte des mines pyriteuſes de ce métal : en le pulvériſant & le détrempant avec un peu d'eau, on obtient de même par ſon mélange avec le ſoufre auſſi pulvériſé, une maſſe ſolide, aſſez ſemblable à la matte fondue.

Un fil de cuivre, d'un dixième de pouce de diamètre, peut ſoutenir un poids d'environ trois cents livres avant de ſe rompre; & comme ſa denſité n'eſt tout au plus que de ſix cents vingt-une livres & demie par pied cube, on voit que ſa ténacité eſt proportionnellement beaucoup plus grande que ſa denſité. La couleur du cuivre pur eſt d'un rouge-orangé, & cette couleur, quoique fauſſe, eſt plus éclatante que le beau jaune de l'or pur. Il a plus d'odeur qu'aucun autre métal, on ne peut le ſentir ſans que l'odorat en ſoit déſagréablement affecté; on ne peut le toucher ſans s'infecter les doigts, & cette mauvaiſe odeur qu'il répand & communique en le maniant & le frottant, eſt plus permanente & plus difficile à corriger que la plu-

part des autres odeurs. Sa ſaveur plus que répugnante au goût, annonce ſes qualités funeſtes ; c'eſt dans le règne minéral le poiſon de nature le plus dangereux après l'arſenic.

Le cuivre eſt beaucoup plus dur & par conſéquent beaucoup plus élaſtique & plus ſonore que l'or, duquel néanmoins il approche plus que les autres métaux imparfaits, par ſa couleur & même par ſa ductilité, car il eſt preſque auſſi ductile que l'argent : on le bat en feuilles auſſi minces, & on le tire en filets très déliés.

Après le fer, le cuivre eſt le métal le plus difficile à fondre ; expoſé au grand feu, il devient d'abord chatoyant & rougit long-temps avant d'entrer en fuſion ; il faut une chaleur violente, & le faire rougir à blanc pour qu'il ſe liquéfie ; & lorſqu'il eſt bien fondu, il bout & diminue de poids s'il eſt expoſé à l'air, car ſa ſurface ſe brûle & ſe calcine dès qu'elle n'eſt pas recouverte, & qu'on néglige de faire à ce métal un bain de matières vitreuſes ; & même avec cette précaution il diminue de maſſe, & ſouffre du déchet à chaque fois qu'on le fait rougir au feu : la fumée qu'il répand eſt en partie métallique, & rend verdâtre ou bleue la flamme des charbons, & toutes les matières qui contiennent du cuivre, donnent à la flamme ces mêmes couleurs vertes ou bleues : néanmoins ſa ſubſtance eſt aſſez fixe, car il réſiſte plus long-temps que le fer, le plomb & l'étain à la violence du feu avant de ſe calciner ; lorſqu'il eſt expoſé à l'air libre, & qu'il n'eſt

pas recouvert, il se forme d'abord à sa surface de petites écailles qui surnagent la masse en fusion; ce cuivre à demi-brûlé, a déjà perdu sa ductilité & son brillant métallique, & se calcinant ensuite de plus en plus, il se change en une chaux noirâtre qui, comme les chaux du plomb & des autres métaux, augmente très considérablement en volume & en poids par la quantité de l'air qui se fixe en se réunissant à leur substance. Cette chaux est bien plus difficile à fondre que le cuivre en métal, & lorsqu'elle subit l'action d'un feu violent, elle se vitrifie & produit un émail d'un brun chatoyant, qui donne au verre blanc une très belle couleur verte; mais si l'on veut fondre cette chaux de cuivre seul, en la poussant à un feu encore plus violent, elle se brûle en partie, & laisse un résidu qui n'est qu'une espèce de scorie vitreuse & noirâtre, dont on ne peut ensuite retirer qu'une très petite quantité de métal.

En laissant refroidir très lentement & dans un feu gradué le cuivre fondu, on peut le faire cristalliser en cristaux proéminens à sa surface, & qui pénètrent dans son intérieur; il en est de même de l'or, de l'argent & de tous les autres métaux & minéraux métalliques. Ainsi, la cristallisation peut s'opérer également par le moyen du feu comme par celui de l'eau; & dans toute matière liquide ou liquéfiée, il ne faut que de l'espace, du repos & du temps, pour qu'il se forme des cristallisations par l'attraction mutuelle des parties homogènes & similaires.

Quoique tous les acides puissent dissoudre

le

le cuivre, il faut néanmoins que l'acide marin & sur-tout l'acide vitriolique soient aidés de la chaleur, sans quoi la dissolution seroit excessivement longue, l'acide nitreux le dissout au contraire très promptement, même à froid; cet acide a plus d'affinité avec le cuivre qu'avec l'argent, car l'on dégage parfaitement l'argent de sa dissolution, & on le précipite en entier & sous sa forme métallique par l'intermède du cuivre. Comme cette dissolution du cuivre par l'eau-forte, se fait avec grand mouvement & forte effervescence, elle ne produit point de cristaux, mais seulement un sel déliquescent, au lieu que les dissolutions du cuivre par l'acide vitriolique ou par l'acide marin, se faisant lentement & sans ébullition, donnent de gros cristaux d'un beau bleu, qu'on appelle *vitriol de Chypre* ou *vitriol bleu*, ou des cristaux en petites aiguilles d'un beau vert.

Tous les acides végétaux attaquent aussi le cuivre; c'est avec l'acide du marc des raisins qu'on fait le vert-de-gris dont se servent les Peintres; le cuivre avec l'acide du vinaigre, donnent des cristaux que les Chimistes ont nommés *cristaux de Vénus.* Les huiles, le suif & les graisses attaquent aussi ce métal, car elles produisent du vert-de-gris à la surface des vaisseaux & des ustensiles avec lesquels on les coule ou les verse. En général, on peut dire que le cuivre est de tous les métaux celui qui se laisse entamer, ronger, dissoudre le plus facilement par un grand nombre de substances; car, indépen-

damment des acides, des acerbes, des bitumes, des huiles & des graisses, le foie de soufre l'attaque, & l'alkali volatil peut même le dissoudre; c'est à cette dissolution du cuivre par l'alkali volatil qu'on doit attribuer l'origine des malachites de seconde formation. Les premières malachites, c'est-à-dire, celles de première formation, ne sont, comme nous l'avons dit, que des stalactites du cuivre dissous en rouille verte; mais les secondes peuvent provenir des dissolutions du cuivre par l'alkali volatil, lorsqu'elles ont perdu leur couleur bleue & repris la couleur verte, ce qui arrive dès que l'alkali volatil s'est dissipé. » Lorsque l'alkali volatil, dit M. » Macquer, a dissous le cuivre jusqu'à saturation, l'espèce de sel métallique qui résulte de cette combinaison, forme des » cristaux d'un bleu foncé & des plus beaux; » mais, par l'exposition à l'air, l'alkali se » sépare & se dissipe peu-à-peu; la couleur » bleue des cristaux, dans lesquels il ne » reste presque que du cuivre, se change » en un très beau vert, & le composé ressemble beaucoup à la malachite, il est très » possible que le cuivre contenu dans cette » pierre ait précédemment été dissous par » l'alkali volatil, & réduit par cette matière » saline dans l'état de malachite (*o*). »

Au reste, les huiles, les graisses & les bitumes n'attaquent le cuivre que par les acides

(*o*) Dictionnaire de Chimie, article *Cuivre*.

qu'ils contiennent ; & de tous les alkalis, l'alkali volatil eſt celui qui agit le plus puiſſamment ſur ce métal ; ainſi, l'on peut aſſurer qu'en général tous les ſels de la terre & des eaux, ſoit acides, ſoit alkalins, attaquent le cuivre & le diſſolvent avec plus ou moins de promptitude ou d'énergie.

Il eſt aiſé de retirer le cuivre de tous les acides qui le tiennent en diſſolution, en les faiſant ſimplement évaporer au feu ; on peut auſſi le ſéparer de ces acides en employant les alkalis fixes ou volatils, & même les ſubſtances calcaires ; les précipités ſeront des poudres vertes, mais elles ſeront bleues ſi les alkalis ſont cauſtiques comme ils le ſont en effet dans les matières calcaires, lorſqu'elles ont été calcinées. Il ne faudra qu'ajouter à ce précipité ou chaux de cuivre, comme à toute autre chaux métallique, une petite quantité de matière inflammable pour la réduire en métal : & ſi l'on fait fondre cette chaux de cuivre avec du verre blanc, on obtient des émaux d'un très beau vert ; mais on doit obſerver qu'en général les précipités, qui ſe font par les alkalis ou par les matières calcaires, ne ſe préſentent pas ſous leur forme métallique, & qu'il n'y a que les précipités par un autre métal, où les réſidus, après l'évaporation des acides, ſoient en effet ſur cette forme, c'eſt-à-dire, en état de métal, tandis que les autres précipités ſont tous dans l'état de chaux.

On connoît la violente action du ſoufre ſur le fer, & quoique ſa puiſſance ne ſoit pas auſſi grande ſur le cuivre, il ne laiſſe pas de

l'exercer avec beaucoup de force (*p*); on peut donc séparer ce métal de tous les autres métaux, par l'intermède du soufre qui a plus d'affinité avec le cuivre qu'avec l'or, l'argent, l'étain & le plomb, & lorsqu'il est mêlé avec le fer, le soufre peut encore les séparer, parce qu'ayant plus d'affinité avec le fer qu'avec le cuivre, il s'empare du premier & abandonne le dernier. Le soufre agit ici comme ennemi ; car, en accélérant la fusion de ces deux métaux, il les dénature en même temps, ou plutôt il les ramène par force à leur état de minéralisation, & change ce métaux en minérais ; car le cuivre & le fer fondus avec le soufre, ne sont plus que des pyrites semblables aux minérais pyriteux, dont on tire ces métaux dans leurs mines de seconde formation.

Les filons où le cuivre se trouve dans l'état de métal, sont les seules mines de première formation. Dans les mines secondaires, le cuivre se présente sous la forme de minérai pyriteux, & dans celles de troisième formation, il a passé de cet état minéral ou pyriteux, à l'état de rouille verte, dans lequel il a subi de nouvelles altérations, & mille combinaisons diverses par le contact & l'ac-

---

(*p*) Les lames de cuivre stratifiées avec le soufre, forment une espèce de *matte* aigre, cassante, de couleur de fer..... Cette opération réussit également par la voie humide, en employant le cuivre en limaille, & en détrempant le mélange avec un peu d'eau. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page* 53.

tion des autres ſubſtances ſalines ou métalliques. Il n'y a que les mines de cuivre primitif, que l'on puiſſe fondre ſans les avoir fait griller auparavant ; toutes celles de ſeconde formation, c'eſt à-dire, toutes celles qui ſont dans un état pyriteux, demandent à être grillées pluſieurs fois ; & ſouvent encore, après pluſieurs feux de grillage, elles ne donnent qu'une matte cuivreuſe mêlée de ſoufre, qu'il faut refondre de nouveau, pour avoir enfin du cuivre noir dont on ne peut tirer le cuivre rouge en bon métal, qu'en faiſant paſſer & fondre ce cuivre noir au feu violent & libre des charbons enflammés, où il achève de ſe ſéparer du ſoufre, du fer & des autres matières hétérogènes, qu'il contenoit encore dans cet état de cuivre noir.

Ces mines de cuivre de ſeconde formation, peuvent ſe réduire à deux ou trois ſortes; la première eſt la pyrite cuivreuſe, qu'on appelle auſſi improprement *marcaſſite*, qui contient une grande quantité de ſoufre & de fer, & dont il eſt très difficile de tirer le peu de cuivre qu'elle renferme (*q*); la ſeconde eſt la mine jaune-de-cuivre, qui eſt auſſi une pyrite cuivreuſe, mais moins chargée de ſoufre & de fer que la première; la troiſième eſt la mine de cuivre griſe, qui

(*q*) La marcaſſite ou pyrite cuivreuſe, & très pauvre en métal de cuivre; mais elle contient beaucoup de fer, de ſoufre, & quelquefois même un peu d'arſenic...... elle eſt ſi dure qu'elle donne des étincelles avec le briquet. *Lettres de M. Demeſte*, *tome II*, *page* 367.

contient de l'arsenic avec du soufre, & souvent un peu d'argent : cette mine grise paroît blanchâtre, claire & brillante lorsque la quantité d'argent est un peu considérable, & si elle ne contient point du tout d'argent, ce n'est qu'une pyrite plutôt arsenicale que cuivreuse (*r*).

Pour donner une idée nette des travaux qu'exigent ces minérais de cuivre, avant qu'on ne puisse les réduire en bon métal, nous ne pouvons mieux faire que de rapporter ici par extrait les observations de feû M. Jars, qui s'est donné la peine de suivre toutes les manipulations & préparations de ces mines, depuis leur extraction jusqu'à leur conversion en métal raffiné. « Les minéraux de Saint-Bel & de Chessey,

---

(*r*) Ces différentes mines de cuivre grises, éprouvent dans le sein de la terre, divers degrés d'altération, à proportion que leurs minéralisateurs se volatilisent, elles passent alors par divers états successifs de décomposition, auxquels on a donné les noms de *mines de cuivre vitreuse hépatique*, *violette* ou *azurée*, *de mine de cuivre vitreuse couleur de poix*, *d'azur* & de *vert de cuivre*, *de malachite*, & enfin de *bleu & de vert de montagne*..... Les couleurs rougeâtre, pourpre, violette, azurée, le chatoyement de l'espèce de glacé qu'on observe à la surface de la mine de cuivre hépatique, violette ou azurée, sont dûes à la dissipation plus ou moins considérable des substances arsénicales & sulfureuses...... Si la décomposition est plus avancée, les couleurs vives sont remplacées par une teinte d'un brun-rougeâtre foncé. *Lettres de M. Demeste, tome II, pages 364 & 365.*

» dans le Lyonnois, ſont, dit-il, des py-
» rites cuivreuſes, auxquelles on donne
» deux, trois ou quatre grillages avant de
» les fondre dans un fourneau à manche,
» où elles produiſent des mattes qui doivent
» être grillées neuf à dix fois avant que de
» donner par la fonte leur cuivre noir : ces
» mattes ſont des maſſes régulines, conte-
» nant du cuivre, du fer, du zinc, une très
» petite quantité d'argent & des parties ter-
» reuſes, le tout réuni par une grande abon-
» dance de ſoufre.

» Le grand nombre de grillages que l'on
» donne à ces mattes, avant d'obtenir le
» cuivre noir, a pour but de faire brûler &
» volatiliſer le ſoufre, & de déſunir les par-
» ties terreſtres d'avec les métalliques; on
» fait enſuite fondre cette matte en la ſtra-
» tifiant à travers les charbons, & les par-
» ticules de cuivre ſe réuniſſent entre elles
» par la fonte, & vont, par leur peſanteur
» ſpécifique, occuper la partie inférieure du
» baſſin deſtiné à les recevoir.

» Mais lorſqu'on ne donne que très peu
» de grillage à ces mattes, il arrive que les
» métaux qui ont moins d'affinité avec le
» ſoufre, qu'il n'en a lui-même avec les
» autres qui compoſent la maſſe réguline,
» ſe précipitent les premiers; on peut donc
» conclure que l'argent doit ſe précipiter le
» premier, enſuite le cuivre, & que le
» ſoufre reſte uni au fer. Mais l'argent de
» ces mattes paroît être en trop petite quan-
» tité pour ſe précipiter ſeul; d'ailleurs il
» eſt impoſſible de ſaiſir dans les travaux en

» grand, le point précis du rôtiſſage qui » ſeroit néceſſaire pour rendre la ſéparation » exacte..... & il ne ſe fait aucune précipi» tation, ſur-tout par la voie sèche, ſans » que le corps précipité n'entraîne avec lui » du précipitant & de ceux auxquels il étoit » uni (*ſ*). »

Ces mines de Saint-Bel & de Cheſſey, ne contiennent guère qu'une once d'argent par quintal de cuivre, quantité trop petite pour qu'on puiſſe en faire la ſéparation avec quelque profit. Leur minérai eſt une pyrite cuivreuſe mêlée néanmoins de beaucoup de fer. Le minérai de celles de Cheſſey contient moins de fer & beaucoup de zinc, cependant on les traite toutes deux à peu-près de la même manière. On donne à ces pyrites, comme le dit M. Jars, deux, trois & juſqu'à quatre feux de grillage avant de les fondre. Les mattes qui proviennent de la première fonte, doivent encore être grillées neuf ou dix fois avant de donner, par la fuſion, leur cuivre noir : en général, le traitement des mines de cuivre eſt d'autant plus difficile & plus long, qu'elles contiennent moins de cuivre & plus de pyrites, c'eſt-à dire, de ſoufre & de fer, & les procédés de ce traitement doivent varier ſuivant la qualité ou la quantité des différens métaux & minéraux contenus dans ces mines. Nous en donnerons quelques exemples dans l'énumération que

---

(*s*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1770, *pages* 434 & 435.

nous allons faire des principales mines de cuivre de l'Europe & des autres parties du monde.

En France, celles de Saint-Bel & de Chesſey, dont nous venons de parler, ſont en pleine & grande exploitation, cependant on n'en tire pas la vingtième partie du cuivre qui ſe conſomme dans le royaume. On exploite auſſi quelques mines de cuivre dans nos provinces voiſines des Pyrénées, & particulièrement à *Baygori* dans la baſſe Navarre (*t*). Les travaux de ces mines ſont

(*t*) Dans la baſſe Navarre, à Baygori, on découvrit en 1746, cinq cents trente-trois pieds de filons, ſuivis par trois galeries & par trois puits; ces filons avoient un, deux & trois pieds de largeur. Le minéral, tant pur que celui qu'il faut piler & laver, y eſt enveloppé dans une gangue blanche, du genre des quartz vitrifiables; & il eſt à remarquer que la plupart des mines de cuivre de cette contrée, ſont mêlées de fer dans leur minérai, & que celle de Baygori, eſt la ſeule qui n'en contienne pas.

Ce minéral de Baygori, eſt jaune quand on le tire d'un endroit ſec du filon, & pour peu qu'il y ait d'humidité, il prend toutes ſortes de belles couleurs..... Mais ces couleurs s'effacent en moins de deux ans à l'air, & diſparoiſſent même pour peu qu'on chauffe le minérai. . : .

En 1752, on découvrit dans la même montagne un filon de minéral gris, preſque maſſif, contenant cuivre & argent; on en a vu un morceau qui peſoit vingt-ſept livres ſans aucune gangue, qui, par l'eſſai qu'en fit M. Hellot, donnat dix-ſept livres de cuivre, & trois marcs deux onces

dirigés par un habile Minéralogiste, M. Hetlinger, que j'ai déjà eu occasion de citer, & qui a bien voulu m'envoyer, pour le Cabinet du Roi, quelques échantillons des minéraux qui s'y trouvent, & entr'autres de la mine de fer en écailles, qui est très singulière, & qui se forme dans les cavités d'un filon mêlé de cuivre & de fer (*u*).

Il y a aussi de riches mines de cuivre & d'argent à *Giromagny* & au *Puy* dans la haute Alsace; on en a tiré en une année seize cents marcs d'argent & vingt-quatre milliers de cuivre : on trouve aussi d'autres mines de cuivre à *Steimbach*, à *Saint-Nicolas* dans le Val de *Leberthal*, & à *Aslenbach* (*x*).

En Lorraine, la mine de la *Croix* donne du cuivre, du plomb & de l'argent; il y a aussi une mine de cuivre à *Fraise*, & d'autres aux villages de *Sainte-Croix* & de *Lusse*, qui tiennent de l'argent; d'autres à la montagne du *Tillot*, au *Val-de-lièvre*, à *Vaudrevanges*, & enfin plusieurs autres à *Saint-Marie-aux-mines* (*y*).

En Franche-comté, à *Plancher-lès-mines*, il

---

trois gros d'argent par quintal fictif. . . . . *Hellot*, *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1756, *pages* 139 *& suiv.*

(*u*) Lettres de M. Hettlinger à M. de Buffon. *Baygory*, *le* 16 *Juin* 1774.

(*x*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome* *I*, *pages* 11 *&* 12.

(*y*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome* *I*, *pages* 8 *&* 9.

y a auſſi des mines de cuivre, & auprès de *Château-Lambert* il s'en trouve quatre veines placées l'une ſur l'autre, & l'on prétend que cette mine a rendu depuis vingt juſqu'à cinquante pour cent de cuivre (*z*).

On a auſſi reconnu pluſieurs mines de cuivre dans le Limoſin (*a*), en Dauphiné, en Provence, dans le Vivarais, le Gévaudan & les Cevennes (*b*); en Auvergne, près

---

(*z*) Idem, *page* 13.

(*a*) Dans le bas Limoſin, au Comté d'Ayen, il y a pluſieurs filons de cuivre en verdet & *en terre verte*, qui donnent, l'un dix-ſept & l'autre vingt-deux livres de métal par quintal. Une autre mine que j'ai découverte eſt plus abondante que les précédentes; le cuivre y eſt combiné avec le plomb, & donne vingt trois livres de cuivre par qnintal. Quoique ces mines ſoient médiocrement riches, elles peuvent être exploitées avec profit; elles ne ſont que des *fluors*, procédant de la décompoſition des mines primitives, & infiltrées dans des maſſes de gros ſable quartzeux, qui ont été entraînées des montagnes du haut Limoſin. *Lettres de M. le Chevalier de Grignon*; *Paris*, 29 *Juillet* 1782.

(*b*) En Dauphiné, il y a une mine de cuivre dans la montagne de *la Coche*, au revers de la vallée du *Greſivaudan*, du côté de *Loiſan*, dont l'exploitation eſt abandonnée, à cauſe de la difficulté des chemins..... Il y a une autre mine de cuivre ſur la montagne des *Hyères*, à cinq lieues du bourg d'Oiſan, elle eſt mêlée d'ocre de quartz & de pyrite ſulfureuſe; le filon a treize pouces de large...... Dans la même Province, il y a une autre mine de cuivre au-deſſus des lacs de *Belledonne*....

de Saint-Amand; en Touraine, à l'Abbaye de Noyers; en Normandie, près de Briquebec, dans le Cottentin, & à Carrolet, dans le diocèse d'Avranches (*c*).

En Languedoc (*d*), M. de Gensanne a re-

---

& des lacs de *Brande*.... Une autre aux *Acles*, au-dessus de *Plampines* dans le Briançonnois; cette derniere mine est un mélange de cuivre & de fer, dissous par un acide sulfureux que l'air a développé, elle a rendu cinquante pour cent de beau cuivre rosette..... Une autre au-dessus des bains du Monestier de Briançon, qui a donné quinze livres un quart de cuivre pour cent... Celle d'*Huez* en haut Dauphiné, est sulfureuse & ferrugineuse, & donne treize livres de cuivre par quintal..... Il y a encore beaucoup d'autres mines de cuivre dans la même Province.....

En Provence, au territoire d'Yères, il y a une mine de cuivre tenant argent & un peu d'or.... Une au territoire de la *Roque* : & dans celui de Sisteron, il se trouve aussi du cuivre, ainsi qu'auprès de la ville de Digne....

Dans le Vivarais, il y a des pyrites cuivreuses au vallon de *Pourchasse*, à deux lieues de Joyeuse..... à *Altier* en Gévaudan, à sept quarts de lieue de Bayard, il y a des pyrites blanches arsenicales, qui contiennent du cuivre.....

A Lodève, près des Cevennes, il y a une mine de cuivre tenant argent..... Une autre à la *Roquette*, aux Cevennes, à quatre lieues & demie d'Andufe. *De la fonte des mines*, *par Schlutter*, *traduit par M. Hellot*, *tome I*, *pages* 16 *& suiv.*

(*c*) Idem, *pages* 6, 64 *&* 68.

(*d*) En revenant du Puits-Saint-Pons, vers Riots &

connu plusieurs mines de cuivre qu'il a très

---

Oulargues (Diocèse de Pons), nous avons trouvé au lieu de Cassillac, une mine de cuivre fort considérable; on y a fait quelque travail..... Le minéral y est répandu par petits blocs dispersés dans toute la masse de la veine, qui a plusieurs toises de largeur, & qui paroît au jour sur l'étendue d'un bon quart de lieue de longueur; le minéral y est très arsenical, & contient depuis vingt-deux jusqu'à vingt-cinq livres de cuivre au quintal.... Le minéral est de la nature des mines de cuivre, grises, vulgairement appellées *falerts*.

Il y a une autre veine de cuivre au lieu appellé *Lasfonts*, Paroisse de Mas de l'Eglise..... peu éloignée de celle de Cassillac. *Histoire Naturelle du Languedoc*, *par M. de Gensanne*, *tome II*, *page* 213. — A une lieue de la ville de Marvejols en Gévaudan, dans le territoire de Saint-Léger-de-Poire, on trouve plusieurs sources d'eau cuivreuse, propre à donner du cuivre par cémentation; elles coulent dans un vallon à demi-quart de lieue de Saint-Leger. Les habitans de ce canton ont l'imprudence de boire de ces eaux pour se purger. *Idem*, *tome II*, *page* 250.

A la montagne de Fraisinet (Diocèse d'Uzès), il y a deux filons de mine de cuivre..... Le minéral est jaune, mêlé de mine hépatique; il est de bonne qualité, & passablement riche en argent, *idem*, *tome I*, *page* 164... A la montagne de la Garde, il y a une veine considérable de mine de cuivre bitumineuse, connue en Allemagne, sous le nom de *Pech-ertz* : cette espèce de mine est fort estimée par la quantité du cuivre qu'elle donne; parce qu'outre sa grande ductilité, il a une très belle couleur d'or, *ibidem*, *page* 165. — Il y a deux filons de mine

bien obſervées & décrites; il a fait de ſem-

---

de cuivre à la montagne du Fort, *idem*, *page* 166. — Une autre à la montagne de Dévèſe; deux autres filons qui paſſent ſous Villefort, & deux autres qui traverſent la rivière, immédiatement au-deſſus du pont, *idem*, *ibidem*. — Au deſſus de Saint-André de Cap ſeze, il y a de fort bonnes mines de cuivre, *idem*, *page* 167. — Au-deſſus du village de Galuzières, dans le Diocèſe d'Alais, en montant directement au-deſſus du château, il y a un filon conſidérable de mine de cuivre & argent, qui a plus de quatre toiſes d'épaiſſeur, & qui s'étend de l'oueſt à l'eſt ſur une longeur de près d'une demie-lieue. On apperçoit dans ce filon, pluſieurs eſpèces de mine de cuivre; il y en a de la jaune, de la griſe, de bleu d'azur, de la malachite, de l'épatique & autres. *Hiſtoire Naturelle du Languedoc*, *par M. de Genſanne*, *tome II*, *page* 225. . . Aux environs de Saint-Sauveur, au lieu appellé *Low-camp-des-Hâns*, il y a un gros filon de cuivre & argent, dont la gangue ou matrice a près de cinq toiſes de largeur, *idem*, *page* 230. — Dans le Diocèſe de Narbonne, il y a des mines de cuivre & argent, aux lieux appellés la *Cunale* & *Peyre couverte*, & celles de *Jaſat d'Empoix* ſont fort riches en argent : il y a un autre filon d'argent & cuivre à Peyſegut, *idem*, *page* 187. — Dans toutes ces montagnes, on trouve en général beaucoup de cuivre en azur. *Idem*, *ibidem*. — Vers Buiſſe, il y a pluſieurs filons de très bonne mine de cuivre, qu'on avoit ouverte il y a une quarantaine d'années, & qu'on a abandonnée en même temps que celle de Meiſſoux. . . . . Le minéral de ce canton renferme beaucoup de cette eſpèce de mine, que les Allemands appellent *Pech-ertz*, & que nous pouvons nommer *mine de cuivre bitumineuſe*;

blables recherches en Alſace (*e*). Et M. le

---

elle reſſemble en effet au jayet, & paſſe pour donner le plus beau cuivre connu. On y trouve auſſi de la mine de cuivre pyriteuſe jaune, & également de la mine de cuivre azur, *idem*, *pages* 192 & 193. — On avoit fait, il y a quelques années, pluſieurs ouvertures ſur une mine de cuivre, au lieu de Thines (Diocèſe du Vivarais); mais, outre qu'elle eſt très pauvre, c'eſt que le défaut de bois n'en permettoit pas l'exploitation, *idem*, *tome III*, *pages* 182 & 183. — Au bas du village de Saint-Michel, on voit un filon de mine de cuivre, *idem*, *page* 197. — En deſcendant des montagnes, vers Ecouſſains, on trouve près de ce dernier endroits, d'aſſez belles veines de cuivre, *idem*, *page* 265.

(*e*) Dans la montagne, du côté de Giromagny, eſt la mine de *Saint-Daniel*, qui a plus de deux cents pieds de profondeur. Le minéral domine en cuivre, il rend un peu de plomb & d'argent; ce filon de Saint-Daniel eſt traverſé par un autre, où les Anciens ont fait des travaux. Le minéral eſt la plupart de mine d'argent.... En remontant vers le ſommet de la montagne de *Saint-Antoine*, il y a un filon de mine jaune de cuivre & de malachites....

Toutes les montagnes qui ſéparent *Plancher-lès-mines* en Franche-comté, de Giromagny, ſont entrelacées d'un nombre prodigieux de différens filons qui les traverſent en tous ſens : toutes ces mines donnent du cuivre, du plomb & de l'argent.

A droite du village d'*Orbey*, eſt *Saint-Joſeph*, où l'on tire de très belles mines de cuivre de toutes eſpèces; une entr'autres eſt d'un pourpre vif, tiré de jaune, & d'une matiere blanche qu'on prendroit pour du ſpath, &

Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi, a observé celles du Roussillon (*f*), & celle

---

qui est cependant de la pure mine de cuivre. Le filon est accompagné quelquefois d'une espèce de quartz feuilleté blanc très réfractaire, & qui, quoique pesant, ne tient point de métal.

On trouve du cuivre dans plusieurs autres endroits des environs d'Orbey, comme à *Liorkenson*, à la montagne de *Steingraben*; celui-ci est enfermé dans un roc d'une espèce de quartz vert, aussi dur que de l'acier; la mine est partie bleu de montagne, quelque peu de mine de cuivre jaune, & la plus grande partie de mine de cuivre bitumineuse. Le sommet du filon est une mine ferrugineuse brûlée, toute semblable au mâchefer; & l'on voit assez souvent, pendant la nuit, sortir de grosses flammes de cet endroit: ce filon est traversé par un autre filon de mine de cuivre malachite & jaune, & quelquefois d'une belle couleur de rose & de lilas; elle contient quelquefois un peu d'or. *Sur l'exploitation des mines, par M. de Gensanne, Mémoires des Savans Etrangers, tome IV, pages* 141 *& suiv.*

(*f*) Les montagnes dont la plaine du Roussillon est environnée, sur-tout celles qui tiennent à la chaîne des Pyrénnées, sont garnies pour la plupart de mines dans leur intérieur. Il y a quelques mines de fer; mais les communes sont celles de cuivre, & on en exploite quelques-unes avec succès..... Il y a une autre veine de cuivre fort riche, au pied de la montagne d'Albert, tout proche du village de Soredde. Cette veine si abondante étoit accompagnée de feuillets de cuivre rouge très ductile, & formé tel par la Nature; on les trouvoit répandues parmi le gravier, ou plaquées entre des pierres, & même le

de

de *Corall*, dans la partie des Pyrénées, ſituées entre la France & l'Eſpagne (*g*).

---

cuivre eſt ramifié dans d'autres en forme de dendrites. . . M. le Monnier a obſervé que la mine tirée du *puits Sainte-Barbe*, étoit mêlée avec une pyrite jaune-pâle, qui paroît ſulfureuſe & arſenicale. Celle du *puits Saint-Louis*, qui eſt voiſine du premier, quoiqu'un peu moins peſante que celle du puits *Sainte-Barbe*, paroît meilleure & moins embarraſſée de pyrites arſenicales, & elle eſt engagée dans une eſpèce de quartz qui la rend très aiſée à fondre; enfin celle du *Corall* ſemble être la meilleure de toutes, elle eſt de même intimement unie à du quartz fort dur. *Obſervation d'Hiſtoire Naturelle, par M. le Monnier*; *Paris* 1739, *pages* 209 *& ſuiv.*

(*g*) Les mines de cuivre de Catalogne, ne ſont qu'à une lieue de Corall. . . . Celle qui donne du cuivre plus eſtimé que celui de Corall, ſe trouve ſituée préciſément dans la colline de Beruadelle, ſous la montagne qui ſépare la France d'avec l'Eſpagne, entre la ville d'Autez & celle de Campredon. Il y a, dans cette mine, d'anciens & grands travaux, & l'on voit dans les galeries & dans les chambres auxquelles elles aboutiſſent, des taches bleues & vertes, & même des incruſtations de vert-de-gris, & auſſi des filets de cuivre qui forment un réſeau de différentes couleurs, rouges, violettes, &c. & ce réſaux métallique s'obſerve dans toute l'étendue des galeries : » je m'attendois, dit M. le Monnier, à voir quelques filons cuivreux; mais il paroît qu'il n'en a jamais exiſté d'autres dans cette mine, que ce réſeau métallique que j'ai vu preſque par-tout. . . . . Toute cette mine, qui eſt d'une étendue très conſidérable, eſt dans une pierre dure qu'il faut faire éclater à la poudre; & il y a dans quelques

Depuis la découverte de l'Amérique, les mines de cuivre, comme celles d'or & d'argent, ont été négligées en Espagne & en France, parce que l'on tire ces métaux du nouveau monde à moindres frais, & qu'en général, les mines les plus riches de l'Europe, & les plus aisées à extraire, ont été fouillées, & peut-être épuisées par les Anciens; on n'y trouve plus de cuivre en métal, ou de première formation, & on a négligé les minières de pyrites cuivreuses ou de seconde formation, par la difficulté de les fondre, & à cause des grands frais que leur traitement exige. Celles des environs de Molina dont parle M. Bowle (*h*), & qui parois-

---

cavités de cette pierre, du cuivre vert & soyeux, & dans quelques autres, il y avoit une poudre grumulée, d'un très beau bleu d'outremer. » *Observation d'Histoire Naturelle, par M. le Monnier; Paris* 1739, *pages* 209 *& suiv.*

(*h*) » A quelques lieues de Molina, il y a une montagne appellée la *Platilla*; on voit au sommet des roches blanches qui sont de pierre à chaux, mêlées de taches bleues & vertes..... Dans les galeries de la mine de cuivre, on voit que toutes les pierres sont fendillées, & laissent découler de l'eau chargée de matière cuivreuse, & les fentes sont remplies de minéral de cuivre bleu, vert & jaune, mêlé de terre blanche calcaire. Ce minéral formé par stillation, est toujours composé de lames très minces, & parallèlement appliquées les unes contre les autres..... La matière calcaire s'y trouve toujours mêlée avec le minéral de cuivre, de quelque couleur

ſent être de troiſième formation, ſont également négligées; cependant, indépendamment de ces mines de Molina en Arragon, il y a d'autres mines de cuivre à ſix lieues de Madrid, & d'autres dans la montagne *Guade-*

---

qu'il ſoit.... Il ſe forment ſouvent en petits criſtaux dans les cavités du minéral même, & ces criſtaux ſont verts, bleus ou blancs....... Le minéral commence par être fluide & diſſous, ou au moins en état de mucilage qui a coulé très lentement, & que les eaux pluviales diſſolvent de nouveau, & entraînent dans les fentes ou cavités où elles tombent goutte à goutte, & forment la ſtalactite.... La mine bleue ne ſe mêle point avec le reſte, & elles ſont d'une nature très diſtincte; car je trouvai que le bleu de cette mine contient un peu d'arſenic, d'argent & de cuivre, & le produit de la fonte eſt une ſorte de métal de cloche. La mine verte ne contient pas le moindre atome d'arſenic, & le cuivre ſe minéraliſe avec la terre blanche ſusdite, ſans qu'il y ait la moindre partie de fer. Cette mine de la Platilla étant une mine de chariage ou d'alluvion, elle ne peut être bien profonde. » *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, pages* 141 *& ſuiv.* — *Nota.* Je dois obſerver que cette mine décrite par M. Bowles, eſt non-ſeulement d'alluvion, comme il le dit, & comme le démontre le mélange du cuivre avec la matière calcaire, mais qu'elle eſt encore de ſtillation, c'eſt-à-dire, d'un temps poſtérieur à celui des alluvions, puiſqu'elle ſe forme encore aujourd'hui par le ſuintement de ces matières dans les fentes des pierres quartzeuſes où ſe trouve ce minéral cuivreux, qui ſe réunit auſſi en ſtalactites dans les cavités de la roche.

*loupe*, dans lesquelles on fait aujourd'hui quelques travaux; celles-ci, dit M. Bowles, sont dans une ardoise jaspée de bleu & de vert (*i*).

En Angleterre, dans la province de Cornouailles, fameuse par ses mines d'étain, on trouve des mines de cuivre en filons, dont quelques-uns sont très voisins des filons d'étain, & quelquefois même sont mêlés de ces deux métaux; comme la plupart de ces mines sont dans un état pyriteux, elles sont de seconde formation, quelques-unes néanmoins sont exemptes de pyrites, & paroissent tenir de près à celles de première formation; M. Jars les a décrites avec son exactitude ordinaire (*k*).

---

(*i*) Histoire Naturelle d'Espagne, *pages* 28 & 67.

(*k*) Les filons de cuivre de la Province de Cornouailles sont dans une espèce de schiste nommé *killas*, dont la couleur est différente du schiste qui contient le filon d'étain; avec l'étain ce *killas* est brun, noir & bleuâtre, mais avec les minéraux de cuivre il est plutôt grisâtre, blanchâtre & rougeâtre. Il est très commun de rencontrer des filons qui produisent du minéral de cuivre & de celui d'étain en même temps, mais il y en a toujours un qui domine.

Les matières qui accompagnent & annoncent les minéraux de cuivre, & qui en contiennent souvent elles mêmes, consistent proche de la surface de la terre, en une espèce de minéral de fer décomposé en partie ou substance ocreuse, mêlée de quartz ou d'un rocher bleuâtre; mais, dans la profondeur, ces matieres sont un

En Italie, dans le Vincentin, « on fabrique » annuellement, dit M. Ferber, beaucoup de » cuivre, de ſoufre & de vitriol. La leſſive » vitriolique eſt très riche en cuivre, que » l'on en tire par cémentation & en y met-

---

compoſé de quartz, de mica blanc ſur une pierre en roche d'un bleu-clair; aſſez ſouvent de la pyrite, tantôt blanche, tantôt jaune, quelquefois le tout eſt parſemé avec des taches de minéral de cuivre. *Obſervations ſur les mines, par M. Jars; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *page* 540. — Au-deſſus de la ville de *Redruth*, on exploite une mine de cuivre très abondante.... ſon filon eſt peu éloigné de celui de la mine d'étain de *Peduandrea*; il lui eſt parallèle... La largeur commune du filon peut être de quatre à cinq pieds; il eſt compoſé d'un beau minéral jaune ou pyrite cuivreuſe, point de blende, aſſez ſouvent du quartz & de la pyrite, ſur-tout de la blanche qui eſt arſenicale.... quelquefois du criſtal de roche, qu'on nomme *diamant de Cornouailles*..... On trouve quelquefois du cuivre natif dans la partie ſupérieure du filon, & dans les endroits où il n'eſt pas riche.... Le filon eſt renfermé dans le rocher ſchiſteux, nommé *killas*..... Le côté du mur du filon eſt tendre, ſouvent il eſt compoſé d'une matière jaune & poreuſe, ſouvent auſſi d'une eſpèce d'argile..... Le filon eſt très riche, & abondant dans la plus grande profondeur, qui eſt de ſoixante & quelques toiſes.....A cinq milles de Redruth, on exploite encore pluſieurs filons qui ſont de la même nature & dans une roche de même eſpèce.... Il y a entr'autres dans ce pays une mine de cuivre vitrée extrêmement riche, mais très peu abondante. On trouve dans tout ce terrein une très grande quantité

» tant des lames de fer (*l*). » Ces mines sont, comme l'on voit, de dernière formation. On trouve aussi de pareilles mines de cuivre en Suisse, dans le pays des Grisons, & dans le canton de Berne, à six lieues de *Romain-Moutier* (*m*).

En Allemagne, dit M. Schlutter, on compte douze sortes de mines de cuivre (*n*), dont

---

de puits jusqu'à Sainte-Agnès, où particulièrement près de la mer, les filons de cuivre ne sont qu'en petit nombre, en comparaison des filons d'étain qui y sont beaucoup plus nombreux, tandis que c'étoit le contraire du côté de Redruth. *Observations sur les mines, par M. Jars, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *page* 540.

(*l*) Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, *pages* 47 & 48.

(*m*) Mémoires de M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, *année* 1752, *page* 323.

(*n*) Ces douze sortes de mines de cuivre sont 1°. le cuivre natif ou mine de cuivre sous forme métallique; il est rare & ressemble à celui qui a été raffiné.

2°. Le cuivre azur ou mine de cuivre vitrée, elle tient de l'arsenic & un peu de fer.

3°. La mine de cuivre jaune, qui est une espèce de pyrite composée de soufre, de beaucoup de fer & de peu de cuivre.

4°. La mine de cuivre fauve, qui tient du soufre, de l'arsenic, de l'argent & du cuivre en plus grande quantité que la suivante.

5°. Autre mine de cuivre différente de la précédente.

6°. La mine de cuivre bleue, d'Outre-mer (*ultra ma-*

cependant aucune n'eſt auſſi riche en métal que les mines de plomb, d'étain & de fer de ces mêmes contrées. Comme la plupart de ces mines de cuivre contiennent beaucoup de pyrites, il faut les griller avec ſoin, ſans cela le cuivre ne ſe réduit point, & l'on n'obtient que de la matte. Le grillage eſt ordinairement de ſept à huit heures, & il eſt à propos de laiſſer refroidir cette mine grillée, de la broyer & griller de nouveau trois ou quatre fois de ſuite, en la broyant à chaque fois; ces feux interrompus la déſoufrent beaucoup mieux qu'un feu continué. Les mines riches telles que celles d'azur & celles que

---

*rina*), qui n'eſt autre choſe que du cuivre diſſous par les acides, & précipitée & pénétrée par l'alkali volatil. Comme elle ne tient ni ſoufre ni arſenic, elle n'a pas beſoin, à la rigueur, d'être calcinée, non plus que la mine de cuivre verte, appellée *malachite;* au petit eſſai on ne les rôtit pas, pour la fonte en grand on les rôtit fort peu.

7°. La mine de cuivre verte, nommée *malachite.*

8°. La mine de cuivre en ſable, qui eſt compoſée de cuivre & d'arſenic, mêlé de ſable.

9°. La mine d'argent, blanche (ou griſe) tenant plus de cuivre que d'argent; mais les mines portent ordinairement le nom du métal, qui, étant vendu, produit une plus grande ſomme d'argent que l'autre, quoiqu'en plus grande quantité.

10°. La mine de cuivre en ardoiſe ou écailles cuivreuſes; elle donne peu de cuivre aux eſſais, auſſi-bien que la précédente,

les ouvriers appellent mines *pourries* ou *éventées*, n'ont pas besoin d'être grillées autant de fois ni si long-temps ; cependant toutes les mines de cuivre, pauvres ou riches, doivent subir le grillage, car, après cette opération, elles donnent un produit plus prompt & plus certain ; & souvent encore le métal pur est difficile à extraire de la plupart de ces mines grillées. En général, les pratiques pour le traitement des mines, doivent être relatives à leur qualité plus ou moins riche, & à leur nature plus ou moins fusible. La plupart sont si pyriteuses qu'elles ne rendent que très difficilement leur métal après un très grand nombre de feux. Les plus rebelles de toutes sont les mines qui, comme celles de Rammelsberg & du haut Hartz (*o*), sont

---

11°. Presque toutes les pyrites un peu colorées, parce qu'il n'y en a presque point qui ne contiennent une ou deux livres de cuivre par quintal.

12°. Le vitriol bleu-verdâtre natif, se met au rang des mines de cuivre, parce que ce métal y sert en partie de base à l'acide qui s'est cristallisé avec lui & avec un peu de fer. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, pages* 190 *&* 191.

(*o*) Les mines de cuivre de Rammelsberg & celles du haut Hartz, ne sont que des pyrites cuivreuses, & il n'est pas étonnant qu'on ait ignoré si long-temps l'art d'en tirer le cuivre : il y a peu de mines auxquelles il faille donner un aussi grand nombre de feux pour les griller, & qui, dans la fonte, soient aussi chaudes & aussi rougeâtres. *Schlutter, Traité de la fonte des mines, &c. tome II, page* 426.

non-seulement

non-seulement mêlées de pyrites, mais de beaucoup de mines de fer; il s'est passé bien du temps avant qu'on ait trouvé les moyens de tirer le cuivre de ces mines pyriteuses & ferrugineuses.

Les Anciens, comme nous l'avons dit, n'ont d'abord employé que le cuivre de première formation, qui se réduit en métal dès la première fonte, & ensuite ils ont fait usage du cuivre de dernière formation qu'on se procure aisément par la cémentation; mais les mines de cuivre en pyrites, qui sont presque les seules qui nous restent, n'ont été travaillées avec succès que dans ces derniers temps, c'est-à-dire, beaucoup plus tard que les mines de fer, qui, quoique difficiles à réduire en métal, le sont cependant beaucoup moins que ces mines pyriteuses de cuivre.

Dans le bas Hartz, les mines de cuivre contiennent du plomb & beaucoup de pyrites; il leur faut trois feux de grillage, & autant à la matte qui en provient; on fond ensuite cette masse qui, malgré les trois feux qu'elle a subis, ne se convertit pas toute entière en métal; car, dans la fonte, il se trouve encore de la matte qu'on est obligé de séparer du métal, & de faire griller de nouveau pour la refondre (*p*).

Dans le haut Hartz, la plupart des mines

(*p*) Traité de la fonte des mines de Schlutter *tome II, pages* 206 & 207.

de cuivre sont aussi pyriteuses, & il faut de même les griller d'autant plus fort & plus de fois qu'elles le sont davantage. Aux environs de Clausthal, il y en a de bonnes, de médiocres & de mauvaises; ces dernières ne sont, pour ainsi dire, que des pyrites; on mêle ces mines ensemble pour les faire griller une première fois à un feu qui dure trois ou quatre semaines; après quoi on leur donne un second feu de grillage avant de les fondre, & l'on n'obtient encore que de la matte crue, qu'on soumet à cinq ou six feux successifs de grillage, selon que cette matte est plus ou moins sulfureuse. On fond de nouveau cette matte grillée, & enfin on parvient à obtenir du cuivre noir en assez petite quantité, car cent quintaux de cette matte grillée ne donnent que huit à dix quintaux de cuivre noir, & quarante ou cinquante quintaux de matière moyenne entre la matte brute & le cuivre noir; on fait griller de nouveau cinq ou six fois cette *matte moyenne*, avant de la jeter au fourneau de fusion; elle rend à peu-près la moitié de son poids en cuivre noir, & entre un tiers & un quart de matière qu'on appelle *matte simple*, que l'on fait encore griller de nouveau sept à huit fois avant de la fondre, & cette matte simple ne se convertit qu'alors en cuivre noir (*q*).

Les mines de cuivre, qui sont plus riches & moins pyriteuses, rendent dès la première

(*q*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome II*, *page* 209.

fonte leur cuivre noir, mêlé d'une matte qu'on n'eſt obligé de griller qu'une ſeule fois, pour obtenir également le cuivre noir pur; les mines feuilletées ou en *ardoiſes*, du comté de Mansfeld, quoique très peu pyriteuſes en apparence, ne donnent ſouvent que de la matte à la première fonte, & ne produiſent à la ſeconde qu'une livre ou deux de cuivre noir par quintal. Celles de *Rigelſdorf*, qui ſont également en ardoiſe, ne donnent que deux à trois livres de cuivre par quintal; mais, comme il ſuffit de les griller une ſeule fois pour en obtenir le cuivre noir, on ne laiſſe pas de trouver du bénéfice à les fondre, quoiqu'elles rendent ſi peu, parce qu'une ſeule fonte ſuffit auſſi pour réduire le cuivre noir en bon métal (*r*).

On trouve dans la mine de *Meydenbek*, du cuivre en métal mêlé avec des pyrites cuivreuſes noires & vertes; cette mine paroît donc être de première formation, ſeulement une partie du cuivre primitif a été décompoſée dans la mine même, par l'action des élémens humides; mais, malgré cette altération, ces minérais ſont peu dénaturés, & ils peuvent ſe fondre ſeuls : on mêle les minérais noir & vert avec le cuivre natif, & ce mélange rend ſon métal dès la première fonte, & même aſſez pur, pour qu'on ne ſoit pas obligé de le raffiner (*ſ*).

En Hongrie, il ſe trouve des mines de

(*r*) Idem, ibidem, *page* 461.

(*ſ*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome II*, *page* 491.

cuivre de toutes les nuances & qualités celle de *Horngronnd* est d'une grande étendue; elle est en larges filons, & si riche, qu'elle donne quelquefois jusqu'à cinquante & soixante livres de cuivre par quintal; elle est composée de deux sortes de minérais, l'un jaune, qui ne contient que du cuivre; l'autre noir, qui contient du cuivre & de l'argent : ces mines, quoique si riches, sont néanmoins très pyriteuses, & il faut leur faire subir douze ou quatorze fois l'action du feu avant de les réduire en métal. On tire avec beaucoup moins de frais le cuivre des eaux cuivreuses qui découlent de cette mine au moyen des lames de fer qu'on y plonge, & auxquelles il s'unit par cémentation. En général, c'est dans les montagnes de schiste ou d'ardoise que se trouvent, en Hongrie, les plus nobles veines de cuivre (*t*).

» Il y a en Pologne, dit M. Guettard, » sur les confins de la Hongrie & du comté » de *Speis*, une mine de cuivre tenant or & » argent.... Cette mine est d'un jaune doré » avec des taches couleur de gorge de pi- » geon, & elle est mêlée de quartz; il y en » a une autre dans les terres du Staroste de » Bulkow.... J'en ai vu un morceau qui » étoit un quartz de gris-clair, parsemé de » points cuivreux ou de pyrites cuivreuses » d'un jaune doré (*u*). »

(*t*) Delius, sur l'art des mines. *Traduction françoise; tome I, page 62.*

(*u*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1762, page 329.*

En Suède, les mines de cuivre ſont non-ſeulement très nombreuſes, mais auſſi très abondantes & très riches; la plus fameuſe eſt celle du *cap Ferberg* : on en prendroit d'abord le minérai pour une pyrite cuivreuſe, & cependant il n'eſt que peu ſulfureux, & il eſt mêlé d'une pierre vitreuſe & fuſible; il rend ſon cuivre dès la première fonte; il y a pluſieurs autres mines qui ne ſont pas ſi pures & qui néanmoins peuvent ſe fondre après avoir été grillées une ſeule fois; il n'eſt pas même néceſſaire d'y ajouter d'autres matières pour en faciliter la fuſion, il ne faut que quelques ſcories vitreuſes pour leur faire un bain & les empêcher de ſe calciner à la fonte (*x*).

En Danemarck & en Norvège, ſelon Pontoppidan, il y a des mines de cuivre de toute eſpèce; celle de *Roraas* eſt la plus renommée; trois fourneaux qui y ſont établis ont rendu, en onze années, quarante mille neuf cents quarante-quatre quintaux de cuivre (*y*). M. Jars dit « que cette mine de *Roraas* ou de » *Reuras*, eſt une mine immenſe de pyrites » cuivreuſes, ſi près de la ſurface de la terre, » que l'on a pu facilement y pratiquer des » ouvertures aſſez grandes pour y faire » entrer & ſortir des voitures qui en tranſ» portent au-dehors les minérais, & que

(*x*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome II*, *page* 493.

(*y*) Journal étranger, *mois d'Août* 1755.

» cette mine produit annuellement douze
» mille quintaux & plus de cuivre (z). »

On trouve auſſi des indices de mine de cuivre en Lapponie, à ſoixante lieues de Tornea, & en Groënland; l'on a vu du vert-de-gris & des paillettes cuivreuſes dans des pierres, ce qui démontre aſſez qu'il s'y trouve auſſi des mines de ce métal (*a*).

En Iſlande, il y a de même des mines de cuivre, les unes à ſept milles de diſtance de la ville de *Wiclow;* d'autres dans la montagne de *Crone-Bawn*, qui ſont en exploitation, & dont les foſſes ont depuis 40, 50 & juſqu'à 60 toiſes de profondeur (*b*). Le Relateur obſerve : « Que les Ouvriers ayant laiſſé » une pelle de fer dans une de ces mines de

(z) Mémoires des Savans étrangers, *tome IX, page* 452.

(*a*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page* 30.

(*b*) Le premier minéral qu'on y trouve en creuſant, eſt une pierre ferrugineuſe; au-deſſous on découvre une mine de plomb, qui ſemble être mêlée avec de l'argile, mais qui donne beaucoup de plomb & peu d'argent, & plus bas une riche mine pierreuſe & brillante, qui rend ſoixante-quinze onces d'argent par tonne de mine, & en outre une grande quantité de plomb le plus fin : après avoir percé quelques toiſes plus bas, on arrive à la veine de cuivre, qui eſt très riche, & qu'on peut ſuivre juſqu'à une certaine profondeur. *Journal étranger, mois de Décembre* 1754, *page* 115, *juſques & compris page* 120.

» cuivre, où il coule de l'eau, cette pelle » se trouva quelque temps après toute in- » crustée de cuivre, & que c'est d'après ce » fait, que les habitans ont pris l'idée de » tirer ainsi le cuivre de ces eaux, en y » plongeant des barres de fer; il ajoute que » non-seulement le cuivre incruste le fer, » mais que cette eau cuivreuse le pénètre » & semble le convertir en cuivre, que le » tout tombe en poudre au fond du réser- » voir où l'on contient cette eau cuivreuse; » que les barres de fer contractent d'abord » une espèce de rouille qui, par degrés, » consomme entièrement le fer; que le cuivre » qui est dans l'eau, étant ainsi continuel- » lement attiré & fixé par le fer, il se pré- » cipite au fond en forme de sédiment, qu'il » faut pour cela du fer doux, & que l'acier » n'est pas propre à cet effet; qu'enfin ce sé- » diment cuivreux est en poudre rougeâtre. » Nous observerons que c'est non-seulement dans ces mines d'Islande, mais dans plusieurs autres, comme dans celles de Suède, du Hartz, &c. que l'on trouve de temps en temps, & en certains endroits abandonnés depuis long-temps, de fers incrustés de cuivre, & des bois dans lesquels ce métal s'est insinué en forme de végétation, qui pénètre entre les fibres du bois, & en remplit les intervalles (*c*); mais ce n'est point une pénétration intime du cuivre dans le fer, comme le dit le Relateur, &

(*c*) Bibliothèque raisonnée, *tome XLIII, page* 70.

encore moins une conversion de ce métal en cuivre.

Après cette énumération des mines de cuivre de l'Europe, il nous reste à faire mention de celles des autres parties du monde; & en commençant par l'Asie, il s'en trouve d'abord dans les îles de l'Archipel; celle de *Chalcitis*, aujourd'hui *Chalcé*, avoit même tiré son nom du cuivre qui s'y trouvoit. L'île d'*Eubée* en fournissoit aussi (*d*); mais la plus riche de toutes en cuivre, est celle de Chypre; les Anciens l'ont célébrée sous le nom d'*Œrosa*, & ils en tiroient une grande quantité de cuivre & de zinc (*e*).

Dans le continent de l'Asie, on a reconnu & travaillé des mines de cuivre: en Perse *(f)*, « le cuivre, dit Chardin, se tire, » principalement à *Sary*, dans les montagnes » de *Maizenderan;* il y en a aussi à *Bactriam* » & vers *Casbin;* tous ces cuivres sont » aigres, & pour les adoucir, les Persans » les allient avec du cuivre de Suède & du

---

(*d*) Les premiers ouvrages d'airain avoient, suivant la tradition des Grecs, été travaillés en Œubée, dans la ville de *Chalcis*, qui en avoit tiré son nom. *Solin*, *chap. XI.*

(*e*) Description de l'Archipel, par Dampper, *pages* 329 *&* 445.

(*f*) Il y a des mines de cuivre aux environs de la ville de *Cachem* en Perse, où l'on fait commerce de ce métal. *Voyage de Struys*, *tome I*, *page* 275. — A quelques lieues de la ville de Tauris, on trouve une mine de cuivre qui rapporte beaucoup au Roi. *Voyage de Gemelli Carreri*, *tome II*, *page* 45.

» Japon, en mettant une partie ſur vingt du » leur (*g*). »

Mrs. Gmellin & Muller ont reconnu & obſervé pluſieurs mines de cuivre en Sibérie; ils ont remarqué que toutes ces mines, ainſi que celles des autres métaux, ſont preſque à la ſurface de la terre. Les plus riches en cuivre ſont dans les plus hautes montagnes, près de la rive occidentale du Jéniſca; on y voit le cuivre à la ſurface de la terre, en mines rougeâtres ou vertes, qui toutes produiſent quarante-huit à cinquante livres de cuivre par quintal (*h*). Ces mines ſituées au haut des montagnes, ſont ſans doute de première formation, la mine verte a ſeulement été un peu altérée par les élémens humides. De toutes les autres mines de cuivre, dont ces Voyageurs font mention, la moins riche eſt celle de *Pichtama-Gora*, qui cependant donne douze pour cent de bon cuivre; il y a cinq de ces mines en exploitation, & l'on voit dans pluſieurs autres endroits de cette même contrée, les veſtiges d'anciens travaux, qui démontrent que toutes ces montagnes contiennent de bonnes mines (*i*). Celles des autres parties de la Sibérie ſont plus pauvres; la plupart ne donnent que deux, trois ou quatre livres

---

(*g*) Voyage de Chardin, *tome II*, *page* 23.

(*h*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XVIII*, *page* 370.

(*i*) *Idem*, *ibid.*

de cuivre par quintal (*k*) : on trouve sur la croupe & au pied de plusieurs montagnes, différentes mines de cuivre de seconde & de troisième formation; il y en a dans les environs de Cazan, qui ont formé des stalactites cuivreuses, & des malachites tres belles & aisées à polir; on peut même dire que c'est dans cette contrée du nord de l'Asie, que les malachites se trouvent plus communément, quoiqu'il y en ait aussi en quelques endroits de l'Europe, & particulièrement en Saxe, dans plusieurs mines de cuivre de troisième formation; ces concrétions cuivreuses ou malachites, se présentent sous différentes formes; il y en a de fibreuses ou formées en rayons, comme si elles étoient cristallisées, & par-là elles ressemblent à la zéolite; il y en a d'autres qui paroissent formées par couches successives; mais qui ne diffèrent des premières que par leur apparence extérieure. Nous en donnerons des notions plus précises, lorsque nous traiterons des stalactites métalliques.

Les mines de *Souxon* en Sibérie, sont fort considérables, & s'étendent à plus de trente

(*k*) A cinquante-deux werstes de Catherinbourg se trouve la mine de Polewai, qui n'est pas disposée par couches, mais par chambres, & qui ne donne qu'environ trois livres de cuivre par quintal. *Histoire générale des Voyages*, *tome XVIII*, *page* 108. — Celles de *Werchoturie* ne rendent que deux pour cent, le minérai est une pyrite de cuivre mêlée de veines irrégulières de quartz noirâtre. *Idem*, *page* 460.

lieues; elles ſont ſituées dans des collines qui ont environ cent toiſes de hauteur, & paroiſſent en ſuivre la pente : toutes ne donnent guère que quatre livres de cuivre par quintal; ces mines de Souxon, ſont de troiſième & dernière formation; car on les trouve dans le ſable & même dans des bois foſſiles qui ſont tachés de bleu & de vert, & dans l'intérieur deſquels la mine de cuivre a formé des criſtaux (*l*). Il en eſt de même des mines de cuivre des monts *Riphées*; on ne les exploite qu'au pied des montagnes, où le minérai de cuivre ſe trouve avec des matières calcaires, & ſuit, comme celles de Souxon, la pente des montagnes juſqu'à la rivière (*m*).

Au Kamtſchatka, où de temps immémorial les habitans étoient auſſi ſauvages que ceux de l'Amérique ſeptentrionale, il ſe trouve encore du cuivre natif en maſſes & en débris (*n*), & une des îles voiſines de celle de *Béring*, où ce métal ſe trouve en morceaux ſur le rivage, en a pris le nom d'*île de cuivre* (*o*).

---

(*l*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page* 474.

(*m*) *Idem, ibid. page* 475.

(*n*) » Dans quelques endroits du Kamtſchatka, on trouve dans le ſable une ſi grande quantité de petits morceaux de cuivre natif, qu'on pourroit en charger des charrettes entieres. » *Le ſieur Scherer, cité dans le Journal de Phyſique, Juillet* 1781, *pages* 41 *& ſuiv.*

(*o*) *Mednoi-oſtroff* ou l'isle de cuivre qui ſe voit de

La Chine est peut-être encore plus riche que la Sibérie en bonnes mines de cuivre, c'est sur-tout dans la province d'*Yun-nan* qu'il s'en trouve en plus grande quantité; & il paroît que quoiqu'on ait très anciennement fouillé ces mines, elles ne sont pas épuisées, car on en tire encore une immense quantité de métal. Les Chinois distinguent trois espèces de cuivre qu'ils prétendent se trouver naturellement dans leurs différentes mines, 1°. le cuivre rouge ou cuivre commun, & qui est du cuivre de première formation ou de cémentation; 2°. le cuivre blanc, qu'ils assurent avoir toute sa blancheur au sortir de la mine, & qu'on a peine à distinguer de l'argent lorsqu'il est employé. Ce cuivre blanc est aigre, & n'est vraisemblablement qu'un mélange de cuivre & d'arsenic; 3°. le *tombac* qui ne paroît être au premier coup-d'œil qu'une simple mine de cuivre, mais qui est mêlée d'une assez grande quantité d'or (*p*) : il se trouve une de ces

---

l'isle de Béring, est ainsi appellée à cause des gros morceaux de cuivre natif qu'on trouve sur la grève..... sur-tout à la pointe ouest de la bande méridionale. Maleviskoi en recueillit, entre les roches & la mer, sur une grève d'environ douze verges, *idem*, *ibid.*

(*p*) *L'aurichalcum* de Pline, paroît être une espèce de tombac, qu'il désigne comme un cuivre naturel, d'une qualité particulière & plus excellente que le cuivre commun, mais dont les veines étoient déjà depuis long-temps épuisées : *In Cypro prima æris invento; mox vilitas, reperto*

mines de tombac fort abondante dans la province de *Hu-quang*. On fait de très beaux ouvrages avec ce tombac, & en général, on ne consume nulle part plus de cuivre qu'à la Chine, pour les canons, les cloches, les instrumens, les monnoies, &c. (*q*) ; cependant le cuivre est encore plus commun au Japon qu'à la Chine; les mines les plus riches, & qui donnent le métal le plus fin & le plus ductile, sont dans la province de *Kijnok* & de *Surunga* (*r*), & cette dernière doit être regardée comme une mine de tombac, car elle tient une bonne quantité d'or. Les Japonois tirent de leurs mines, une si grande quantité de cuivre, que les Européens & particulièrement les Hollandois en achetent pour le transporter & en faire commerce (*s*) ; mais autant le cuivre rouge est commun dans ces îles du Japon, autant le cuivre jaune ou laiton y est rare, parce qu'on n'y trouve point de mine de zinc, & qu'on est obligé de tirer de Tunquin ou d'encore plus loin, la calamine ou le zinc nécessaire à cet alliage (*t*).

---

*in aliis terris præstantiore, maximè aurichalco, quod præcipuam bonitatem admirationemque diù obtinuit; nec reperitur longo jam tempore effœtâ tellure.* Lib. XXXIV, cap. II.

(*q*) Histoire générale des Voyages, *tome V, page* 484.

(*r*) Idem, *tome X, page* 655.

(*s*) Histoire Naturelle du Japon, par Kœmpfer, *tome I, page* 94.

(*t*) Idem, ibid.

Enfin, pour achèver l'énumération des principales mines de cuivre de l'Asie, nous indiquerons celles de l'isle de Formose, qui sont si abondantes, au rapport des Voyageurs, qu'une seule de ces mines pourroit suffire à tous les besoins & usages de ces Insulaires; la plus riche est celle de *Peorko*; le minéral est du cuivre rouge (*u*), & paroît être de première formation.

Nous ne ferons que citer celles de Macassar dans les îles Célèbes (*x*); celles de l'île de Timor (*y*), & enfin celles de Borneo, dont quelques-unes sont mêlées d'or, & donnent du tombac, comme celles de la province de *Suranga* au Japon, & de *Hu-quang* à la Chine (*z*).

En Afrique, il y a beaucoup de cuivre, & même du cuivre primitif. Marmol parle d'une mine riche, qui étoit, il y a près de

(*u*) Description de l'isle Formose; *Amsterdam* 1705, *page* 168.

(*x*) Histoire générale des Voyages, *tome X*, *page* 458.

(*y*) Idem, *tome XI*, *page* 552.

(*z*) Idem, *tome V*, *page* 484; *&* *tome IX*, *page* 307. » Le tombac, dit Ovington, est fort recherché aux Indes orientales; on croit que c'est un mélange naturel d'or, d'argent & de cuivre, qui est de bon aloi dans de certains endroits, comme à *Borneo*, & de beaucoup plus bas aloi dans d'autres, comme à Siam. » *Voyage de Jean Ovington*, *tome II*, *page* 213. — Le tombac de Siam & de Borneo, ne nous laisse pas douter qu'il n'y ait, dans ces contrées, plusieurs autres mines de cuivre, dont les Voyageurs ont négligé de faire mention.

deux siècles, en pleine exploitation dans la province de *Sus* au royaume de Maroc, & il dit qu'on en tiroit beaucoup de cuivre & de laiton qu'on transportoit en Europe : il fait aussi mention des mines du mont Atlas dans la province de Zahara, où l'on fabriquoit des vases de cuivre & de laiton (*a*). Ces mines de la Barbarie & du royaume de Maroc, fournissent encore aujourd'hui une très grande quantité de ce métal que les Africains ne se donnent pas la peine de raffiner, & qu'ils nous vendent en cuivre brut. Les montagnes des îles du cap vert contiennent aussi des mines de cuivre ; car il en découle plusieurs sources dont les eaux sont chargées d'une grande quantité de parties cuivreuses qu'il est aisé de fixer & de recueillir par la cémentation (*b*). Dans la province de Bambuk, si abondante en or, on trouve aussi beaucoup de cuivre, & particulièrement dans les montagnes de *Radschin-*

(*a*) L'Afrique de Marmol ; *Paris* 1667, *tome II*, *page* 35 ; *& tome III*, *page* 8.

(*b*) Il y a des mines de cuivre dans les isles du cap Vert, & particulièrement dans l'isle Saint-Jean, où le Voyageur Roberts a remarqué des eaux cuivreuse, dans lesquelles il suffisoit de tenir la lame d'un couteau pendant une minute ou deux, pour que cette lame fût incrustée de cuivre d'une belle couleur jaune. . . . . . Il remarqua plusieurs fontaines dont les eaux produisoient le même effet, qui étoit toujours plus marqué à mesure qu'on s'approchoit de la source. *Histoire générale des Voyages*, *tome II*, *page* 399.

*kadbar*, qui sont d'une prodigieuse hauteur (*c*). Il y a aussi des mines de cuivre dans plusieurs endroits du Congo & à Benguela; l'une des plus riches de ces contrées est celle de la *baie des Vaches* dont le cuivre est très fin (*d*); on trouve de même des mines de ce métal en Guinée, au pays de *Insijesse* (*e*), & enfin dans les terres des Hottentots. Kolbe fait mention d'une mine de cuivre qui n'est qu'à une lieue de distance du Cap, dans une très haute montagne, dont il dit que le minéral est pur & très abondant (*f*). Cette mine située dans une si haute montagne, est sans doute de première formation comme celles de Bambuk, & comme la plupart des autres mines de cuivre de l'Afrique; car quoique les Maures, les Nègres, & sur-tout les Abyssins, aient eu de temps immémorial des instrumens de ce métal (*g*), leur art ne s'étend guère qu'à fondre le cuivre natif ou celui de troisième formation, & ils n'ont pas

---

(*c*) Histoire générale des Voyage, *tome II, page* 664; *& tome IV, page* 486.

(*d*) Histoire générale des Voyages, *tome IV, page* 483; *& tome V, page* 66.

(*e*) Idem, *tome IV, page* 344.

(*f*) Idem, *tome V, page* 186.

(*g*) Il y a des mines de cuivre très abondantes dans un lieu nommé *Soudi*, qui n'est pas loin d'*Abissina*. Les forgerons nègres se rendent à *Soudi* vers le mois de Septembre, & s'occupent à le fondre jusqu'au mois de Mai. *Idem, tome IV, page* 592.

tenté

tenté de tirer ce métal des mines pyriteuſes de ſeconde formation, qui exigent de grands travaux pour être réduites en métal.

Mais c'eſt ſur-tout dans le continent du nouveau monde, & particulièrement dans les contrées, de tout temps inhabitées, que ſe trouvent en grand nombre les mines de cuivre de première formation; nous avons déjà cité quelques lieux de l'Amérique ſeptentrionale, où l'on a rencontré de gros blocs de cuivre natif & preſque pur, on en trouvera beaucoup plus à meſure que les hommes peupleront ces déſerts; car, depuis que les Eſpagnols ſe ſont habitués au Pérou & au Chily, on en a tiré une immenſe quantité de cuivre : par-tout on a commencé par les mines de première formation, qui ſont les plus aiſées à fondre. Frézier, témoin judicieux, rapporte « que dans une montagne » qui eſt à douze lieues de *Pompas du Paraguay* & à cent lieues de la *Conception*, l'on » a découvert des mines de cuivre ſi ſingulières, qu'on en a vu des blocs ou pépites » de plus de cent quintaux; que ce cuivre » eſt ſi pur, que d'un ſeul morceau de quarante quintaux, on en a fait ſix canons » de campagne de ſix livres de balle chacun, pendant qu'il étoit à la Conception; » qu'au reſte, il y a, dans cette même montagne, du cuivre pur & du cuivre imparfait, & en pierres mêlées de cuivre (*h*). »

(*h*) Voyage à la mer du Sud; *Paris* 1732, *pages* 76 & 77.

C'eſt aux environs de *Coquimbo*, que les mines de cuivre ſont en plus grand nombre, & elles ſont en même temps ſi abondantes, qu'une ſeule, quoique travaillée depuis long-temps, fournit encore aujourd'hui tout le cuivre qui ſe conſomme à la côte du Chily & du Pérou. Il y a auſſi pluſieurs autres mines du cuivre à *Carabaya* & dans le corrégiment de *Copiago* (*i*); ces mines de cuivre du Pérou ſont preſque toujours mêlées d'argent, en ſorte que ſouvent on leur donne le nom de *mines d'argent*, & l'on a obſervé qu'en général, toutes les mines d'argent du Pérou ſont mêlées de cuivre, & que toutes celles de cuivre le ſont d'argent (*k*); mais ces mines de cuivre du Pérou ſont en aſſez petit nombre, & beaucoup moins riches que celles du Chily; car M. Bowles les compare à celles qu'on travaille actuellement en Eſpagne (*l*). Dans le Mexique, au canton de *Kolima*, il ſe trouve des mines de deux ſortes de cuivre, l'une ſi molle & ſi ductile, que

(*i*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIII*, *pages* 412 & 414.

(*k*) Barba, métallurgie, *tome I*, *pages* 107 & 108.

(*l*) La mine de cuivre de *Carabaya*, dans le Pérou, contient le même quartz, la même marcaſſite & la même matrice d'améthiſte que la nouvelle mine de cuivre que l'on travaille à *Colmenaovicjo*, à ſix lieues de Madrid. — Celle de cuivre verte de *Moquagna*, dans le Pérou, eſt preſque la même que celle de Molina d'Aragon. *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne*, *par M. Bowles*, *page* 28.

les habitans en font de très beaux vases, l'autre si dure qu'ils l'emploient au lieu de fer pour les instrumens d'agriculture (*m*): enfin l'on trouve des mines de cuivre à Saint-Domingue (*n*), & du cuivre en métal & de première formation au Canada (*o*) & dans les parties plus septentrionales de l'Amérique, comme chez le Michillimakinac (*p*), & aux environs de la rivière Danoise, à la baie d'Hudson (*q*); il y a d'autres mines de cuivre

---

(*m*) Histoire générale des Voyages, *tome XII, page* 648.

(*n*) Histoire générale des Voyages, *tome XII, page* 218.

(*o*) Sur les bords du lac Erié au Canada, on a vu des blocs de cuivre rouge tout régulisé, & qu'on a employé sans aucune préparation : on soupçonne que cette mine est dans le lac même. *M. Guettard, Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1752, *page* 216.

(*p*) Il y a du cuivre presque pur & en grande quantité aux environs d'un grand lac, au pays des *Michilimakinac*, & même dans les petites isles de ce lac; on a travaillé de ce cuivre à la mission du saut Sainte-Marie. *Histoire de la nouvelle France, par Charlevoix, tome III, page* 281.

(*q*) Aux environs de la rivière Danoise, à la baie d'Hudson, il y a une mine de cuivre rouge, si abondante & si pure, que sans le passer par la forge, les Sauvages ne font que le frapper entre deux pierres, tel qu'ils le recueillent dans la mine, & lui font prendre la forme qu'ils veulent lui donner. *Voyage de Robert Lade. Traduction; Paris* 1744, *tome II, page* 316.

de seconde formation, aux Illinois (*r*) & aux Sioux (*s*); & quoique les Voyageurs ne disent pas qu'il se trouve en Amérique, des mines de tombac comme en Asie & en Afrique, cependant les habitans de l'Amérique méridionale ont des anneaux, des bracelets & d'autres ornemens d'une matière métallique qu'ils nomment *caracoli*, & que les Voyageurs ont regardé comme un mélange de cuivre, d'argent & d'or produit par la Nature; il est vrai que ce caracoli ne se rouille ni ne se ternit jamais; mais il est aigre, grenu & cassant; on est obligé de le mêler avec de l'or, pour le rendre plus doux & plus traitable; il est donc entré de l'arsenic ou de l'étain dans cet alliage; & si le *caracoli* n'est pas de la platine, ce ne peut être que du tombac altéré par quelque minéral, d'autant que le Relateur ajoute : « Que

(*r*) Il y a aussi une mine de cuivre au pays des Illinois, qui est jointe à une mine de plomb, à lames quarrées; la partie cuivreuse est en verdet, & le total est mêlé d'une terre jaunâtre; qui paroît ferrugineuse. M. *Guettard*; *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1752, *page* 216.

(*s*) Charlevoix rapporte que le Sueur avoit découvert une mine de cuivre très abondante, dans une montagne, près d'une riviere, au pays de Sioux, dans l'Amérique septentrionale, & qu'il en avoit fait tirer, en vingt-deux jours, trente livres pesant; il ajoute que la terre de cette mine est verte & surmontée d'une croûte noire & aussi dure que le roc. *Histoire & Description de la nouvelle France*; *Paris* 1743, *tome II*, *page* 413.

» les Européens ont voulu imiter ce métal » en mêlant ſix parties d'argent, trois de » cuivre & une d'or; mais que cet alliage » n'approche pas encore de la beauté du ca- » racoli des Indiens, qui paroît comme de » l'argent ſur-doré légèrement avec quelque » choſe d'éclatant, comme s'il étoit un peu » enflammé (*t*). » Cette couleur rouge & brillante n'eſt point du tout celle de la platine, & c'eſt ce qui me fait préſumer que ce *caracoli* des Américains eſt une ſorte de tombac, un mélange d'or, d'argent & de cuivre, dont la couleur s'eſt peut-être exaltée par l'arſenic.

Les régions d'où l'on tire actuellement la plus grande quantité de cuivre, ſont le Chily, le Mexique & le Canada en Amérique; le royaume de Maroc & les autres provinces de Barbarie en Afrique; le Japon & la Chine en Aſie, & la Suède en Europe: par-tout on doit employer, pour extraire ce métal, des moyens différens ſuivant la différence des mines; celles du cuivre primitif ou de première formation par le feu, ou celles de décompoſition par l'eau, & qui toutes ſont dans l'état métallique, n'ont beſoin que d'être fondues une ſeule fois pour être réduites en très bon métal; elles donnent par conſéquent un grand produit à peu de frais: après les mines primordiales, qui coûtent les moins à traiter, on doit donc s'attacher à celles où

(*t*) Nouveau Voyages aux isles de l'Amérique; *Paris*, 1722, *tome II*, *page 21*.

le cuivre se trouve très atténué, très divisé; & où néanmoins il conserve son état métallique; telles sont les eaux chargées de parties cuivreuses, qui découlent de la plupart de ces mines. Le cuivre charié par l'eau y est dissous par l'acide vitriolique, & cet acide s'attachant au fer qu'on plonge dans cette eau, & le détruisant peu-à-peu, quitte en même temps le cuivre & le laisse à la place du fer : on peut donc facilement tirer le cuivre de ces eaux qui en sont chargées, en y plongeant des lames de fer, sur lesquelles il s'attache en atomes métalliques, qui forment bientôt des incrustations massives. Ce cuivre de cémentation donne dès la première fonte, un métal aussi pur que celui du cuivre primitif : ainsi, l'on peut assurer que de toutes les mines de cuivre, celles de première & celles de dernière formation, sont les plus aisées à traiter & aux moindres frais.

Lorsqu'il se trouve dans le courant de ces eaux cuivreuses des matières ferrugineuses aimantées ou attirables à l'aimant, & qui par conséquent sont dans l'état métallique ou presque métallique, il se forme à la surface de ces masses ferrugineuses une couche plus ou moins épaisse de cuivre; cette cémentation faite par la Nature, donne un produit semblable à celui de la cémentation artificielle; c'est du cuivre presque pur, & que nos Minéralogistes ont aussi appelé *cuivre natif* (*u*), quoique ce nom ne doive s'appliquer

(*u*) Lorsque ces eaux, qui tiennent du vitriol bleu en

qu'au cuivre de première formation produit par le feu primitif. Au reste, comme il n'existe, dans le sein de la terre, que très peu de fer en état métallique, ce cuivre, produit par cette cémentation naturelle, n'est aussi qu'en petite quantité, & ne doit pas être compté au nombre des mines de ce métal.

Après la recherche des mines primitives de cuivre & des eaux cuivreuses qui méritent préférence, par la facilité d'en tirer le métal, on doit s'attacher aux mines de troisième formation, dans lesquelles le cuivre décomposé par les élémens humides, est plus ou moins séparé des parties pyriteuses, c'est-à-dire, du soufre & du fer dont il est surchargé dans tous ses minérais de seconde formation. Les mines de cuivre vitreuses & soyeuses, celles d'azur & de malachites, celles de bleu & de vert de montagne, &c. sont toutes de cette troisième formation; elles ont perdu la forme pyriteuse, & en même temps une partie du soufre & du fer qui est la base de toute pyrite; la Nature a fait ici, par la voie humide & à l'aide du temps, cette séparation que nous ne faisons que par le moyen du feu; & comme la plupart de ces mines de troisième formation ne contien-

---

dissolution, rencontrent des molécules ferrugineuses (sans doute dans l'état métallique, ou très voisines de cet état), il en résulte une espèce de cémentation naturelle, qui donne naissance à du cuivre *natif. Lettres de M. Demeste, au Docteur Bernard, tome II, page 368.*

nent qu'en petite quantité des parties pyriteuſes, c'eſt-à-dire, des principes du ſoufre, elles ne demandent auſſi qu'un ou deux feux de grillage, & ſe réduiſent enſuite en métal dès la première fonte.

Enfin, les plus rebelles de toutes les mines de cuivre, les plus difficiles à extraire, les plus diſpendieuſes à traiter, ſont les mines de ſeconde formation dans leſquelles le minérai eſt toujours dans un état plus ou moins pyriteux; toutes contiennent une certaine quantité de fer, & plus elles en contiennent, plus elles ſont réfractaires (*x*); & malheureuſement ces mines ſont dans notre climat les plus communes, les plus étendues & ſouvent les ſeules qui ſe préſentent à nos recherches : il faut, comme nous l'avons dit, pluſieurs torréfactions avant de les jeter au fourneau de fuſion, & ſouvent encore pluſieurs autres feux pour en griller les mattes avant que, par la fonte, elles ſe réduiſent en cuivre noir, qu'il faut encore traiter au feu pour achever d'en faire du cuivre

(*x*) *Nota.* Toutes les mines de cuivre ſulfureuſes ou arſenicales, contiennent toujours plus ou moins de ſer.... L'arſenic ne reſte ſi opiniâtrement uni au cuivre, que parce qu'il eſt joint avec le ſer.... Il faut donc, pour avoir du bon cuivre, ſéparer, autant qu'il eſt poſſible, toutes les parties du fer qui peuvent s'y trouver, & c'eſt par le moyen du ſaffre qu'on peut faire cette ſéparation. *Voyez Delius, cité dans le Journal de Phyſique; Juillet* 1780, *pages* 53 *& ſuiv.*

cuivre rouge. Dans ces travaux, il se fait une immense consommation de matières combustibles; les soins multipliés, les dépenses excessives ont souvent fait abandonner ces mines; ce n'est que dans les endroits où les combustibles, bois ou charbon de terre abondent, ou bien dans ceux où le minérai de cuivre est mêlé d'or ou d'argent, qu'on peut exploiter ces mines pyriteuses avec profit; & comme l'on cherche, avec raison, tous les moyens qui peuvent diminuer la dépense, on a tenté de réunir les pratiques de la cémentation & de la lessive à celle de la torréfaction (*y*).

---

(*y*) Quand on veut avoir le cuivre des mines sans le fondre, il faut les griller & les porter toutes rouges, ou au moins très chaudes, dans une cuve où l'on aura mis un peu d'eau auparavant, pour empêcher qu'elles ne s'allument, ce qui arrive quand elles sont sulfureuses..... Comme la mine s'y met presque rouge, l'eau s'échauffe, & elle détache mieux la partie cuivreuse dissoute par l'acide du soufre, ce qu'elle fait en moins de deux jours si la mine a été bien grillée, car celle qui ne l'a point été n'abandonne pas son cuivre. Pour avoir encore ce qui peut être resté de cuivre dans la mine, après cette premiere opération, on la grille encore une seconde fois, & même on lui donne deux feux, parce qu'étant humide & presque réduite en boue, un premier feu la grille mal; lorsqu'elle est bien grillée, on la remet dans la cuve sur la premiere lessive; quand on veut l'avoir plus forte ou plus chargée de cuivre, on l'y laisse quarante-huit heures.

On peut employer cette lessive à deux usages; 1°. en l'évaporant en faire du vitriol bleu; 2°. à en précipiter

Nous ne donnerons point ici le détail des

---

le cuivre..... Quand la lessive s'est chargée de cuivre, on la retire de dessus son marc, & on la fait chauffer dans une chaudière de plomb. On a, dans une cuve, plusieurs barres de fer arrangées verticalement, & toutes séparées les unes des autres..... on y verse ensuite la lessive toute chaude, & on couvre la cuve pour en conserver la chaleur, car plus long-temps elle reste chaude, plutôt le cuivre s'y précipite; & s'il y a assez de fer dans la cuve, tout le cuivre peut s'y précipiter dès la premiere fois, sans quoi il faudroit chauffer de nouveau la lessive; car, quoique le cuivre se précipite aussi dans la lessive froide, la précipitation en est beaucoup plus lente.

Pour connoître si tout le cuivre a été précipité, on trempe dans la lessive une lame de fer polie & qui ne soit point grasse, & on l'y tient quelque temps; si cette lame se couvre d'un enduit rouge, c'est une preuve qu'il y a encore du cuivre dans la lessive; si elle n'y change pas de couleur, tout le cuivre est précipité.

Lorsque tout le cuivre s'est précipité, on fait couler la lessive dans des baquets, en débouchant les trous qui sont à différentes hauteurs le long des côtés de la cuve, afin de ne pas déranger les barres de fer; il faut prendre garde aussi, lorsqu'on a débouché les trous d'en-bas, que l'eau n'entraîne avec elle le limon cuivreux. Cette lessive coulée & reçue dans les baquets, peut être employée à faire la couperose verte, puisqu'elle contient du fer dissous.

Tant que les barres de fer ne sont pas entièrement rongées, elles peuvent toujours servir à précipiter, & il n'est pas nécessaire de les sortir souvent de la cuve pour les nettoyer: ainsi, l'on peut verser de la nouvelle lessive chaude, jusqu'à ce qu'elles soient presque détruites; après

opérations du raffinage de ce métal (z), ce

---

quoi on les retire, on les racle & l'on met la matière cuivreuse qui en tombe dans de l'eau claire. On pourroit mettre d'abord ces barres de fer dans la chaudière de plomb où l'on fait bouillir la lessive cuivreuse, la précipitation se feroit encore plus vîte.

La matière cuivreuse, qui vient de cette précipitation, contient beaucoup de fer qu'on peut en séparer en partie par le lavage; mais, comme le cuivre est réduit en un limon fort fin, il faut bien prendre garde que l'eau ne l'emporte avec elle. Lorsqu'on a rassemblé assez de ce limon pour en faire une fonte, on le grille si l'on veut, quoique cela ne soit pas nécessaire; mais, comme il faut le sécher exactement avant de le fondre, on la met sur une aire couverte de charbon qu'on allume pour qu'il rougisse : on répète cette manœuvre deux fois, parce qu'ainsi grillé il se fond plus aisément.

Ce cuivre ainsi précipité, est la même chose que le *cément* de Hongrie, & on le fond avec additions de scories qui ne rendent point de mattes, & mieux encore avec des scories de refonte de litharge; alors on ne retire de la fonte que du cuivre noir & point de matte.

Cette maniere de retirer le cuivre de ses mines, se fait avec des frais peu considérables, mais elle n'en sépare jamais tout le cuivre, & le minéral qui reste, en contient encore assez pour mériter d'être fondu. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, traduit par Hellot, tome II, page* 502 *& suiv.*

(z) Le déchet au raffinage du cuivre noir de Saint-Bel, est de huit à neuf pour cent. *Mémoires de M. Jars.* — Le déchet des cuivres bruts de Barbarie & de Mogador, n'est que de cinq ou six pour cent. *Mémoires de M. de Limare.*

feroit trop s'éloigner de notre objet, & nous nous contenterons feulement d'obferver que le déchet au raffinage, eft d'autant moindre (*a*), que la quantité qu'on raffine à-la-fois eft plus grande, & cela par une raifon générale & très fimple, c'eft qu'un grand volume offrant à proportion moins de fur-

(*a*) Un raffinage de cinquante quintaux de cuivre noir, rend ordinairement quarante-cinq à quarante-fix quintaux de cuivre rofette, ce qui fait un déchet de huit ou neuf pour cent, mais ce déchet n'eft qu'apparent, puifque par des effais réitérés, on a reconnu que fon déchet réel n'étoit que de quatre & demi pour cent, parce qu'il refte toujours beaucoup de cuivre dans les craffes; on fait que dans quelques fourneaux que ce foit, les fcories provenant du raffinage, font toujours riches en cuivre : il eft prouvé que le cuivre fait environ un pour cent moins de déchet dans le fourneau à manche que fur les petits foyers, & on peut attribuer cette différence à ce que l'on perfectionne dans une feule opération, une quantité de cuivre qui en exige au moins vingt fur le petit foyer; on fait que l'on ne peut raffiner du cuivre, fans qu'il n'y en ait toujours un peu qui fe fcorifie avec les matières qui lui font étrangères; plus le volume eft grand, plus la quantité qui fe fcorifie eft petite à proportion. . . . . Il eft prouvé que la dépenfe du grand fourneau eft moindre de deux tiers de celle qu'exige, en charbon, le raffinage fur les petits foyers. . . . Le fourneau de Chefey dans le Lyonnois, à raffiner le cuivre, a plus de chaleur que n'en ont ceux d'Allemagne. . . . Celui de Gruenthal en Saxe, confomme quatre cents trente-huit pieds cubes de bois de corde, & environ vingt-quatre pieds de charbon pour raffiner qua-

face qu'un petit, l'action destructive de l'air & du feu qui porte immédiatement sur la surface du métal, emporte, calcine ou brûle moins de parties de la masse en grand qu'en petit volume : au reste, nous n'avons point encore en France d'assez grands fourneaux de fonderies pour raffiner le cuivre avec profit ; les Anglois ont non-seulement établi plusieurs de ces fourneaux (*b*), mais ils ont en

---

rante quintaux de cuivre noir ; en Tayoba en Hongrie, on consomme deux cents vingt pieds cubes de bois de corde pour raffiner cinquante quintaux de cuivre noir, auxquels on ajoute trois ou quatre quintaux de plomb ; qui se scorifie en pure perte : on sait encore que dix livres de plomb scorifient environ une livre de cuivre. *M. Jars, Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1769, *pages* 602 & 603.

(*b*) On raffine aujourd'hui le cuivre dans de grands fourneaux de reverbère, à l'aide du vent d'un soufflet, qu'une roue hydraulique fait mouvoir ; on n'y emploie que du charbon de terre naturel. Chaque raffinage est de quatre-vingts quintaux, & dure quinze à seize heures. On fait ordinairement trois raffinages de suite dans le même fourneau, par semaine : on le laisse refroidir, & on le répare pour la semaine suivante. Quand les opérations sont considérables, il faut avoir trois de ces fourneaux, dont un est toujours en réparation lorsque les autres sont en feu. En se bornant à mille quintaux de fabrication par mois, il suffit d'un de ces fourneaux à reverbère. *Mémoire sur l'établissement d'une fonderie & d'un laminoir de cuivre, communiquée à M. de Buffon, par M. de Limare.*

même temps construit des machines pour laminer le cuivre afin d'en revêtir leurs navires. Au moyen de ces grands fourneaux de raffinage, ils tirent bon parti des cuivres bruts qu'ils achettent au Chily, au Mexique, en Barbarie & à Mogador; ils en font un commerce très avantageux, car c'est d'Angleterre que nous tirons nous-mêmes la plus grande partie des cuivres dont on se sert en France & dans nos Colonies; nous éviterons donc cette perte, nous gagnerons même beaucoup si l'on continue de protéger l'établissement que M. de Limare (*c*), l'un de

(*c*) Les ordres du Ministre pour doubler les vaisseaux en cuivre, dit M. de Limare, font prendre le parti d'établir des fourneaux de fonderie & des laminoirs à Nantes, où l'on feroit amener de Cadix les cuivre bruts de Chili & de toute l'Amérique, ainsi que ceux de Mogador & de la Barbarie; on pourroit même tirer ceux du Levant qui viennent à Marseille; car Nantes est le port du Royaume qui expédie & qui reçoit le plus de Navires de Cadix, de la Russie & de l'Amérique septentrionale; il est aussi le plus à portée des mines de charbon de terre & des débouchés d'Orléans & de Paris, ainsi que des arsenaux de Rochefort, de l'Orient & de Brest.

La consommation du cuivre ne peut qu'accroître avec le temps, par la quantité de nitrières qu'on établit dans le Royaume, par le doublage des Navires que l'on commence à faire en cuivre, &c. par les expéditions que l'on pourra faire pour l'Inde, de planches de cuivre coulé; par la fourniture des arsenaux d'Espagne pour le doublement de leurs vaisseaux, en payement de laquelle on

nos plus habiles Métallurgiſtes, vient d'entreprendre ſous les auſpices du Gouvernement.

---

prendroit des cuivres bruts du Mexique, dont le Roi d'Eſpagne s'eſt réſervé la poſſeſſion, & qui ne perdent que ſix à ſept pour cent dans l'opération du raffinage. . . .

Les cuivres bruts de Barbarie ne coûteront pas davantage, ſoit qu'on les tire directement de Mogador & de Larrache, par les Navires Hollandois, ſoit que l'on prenne la voie de Cadix, par les vaiſſeaux même de Nantes, qui font ſouvent le cabotage, en attendant leur chargement en retour pour la France. D'ailleurs ces cuivres de Barbarie ne donnent que cinq à ſix pour cent de déchet au raffinage.

On pourra auſſi ſe procurer des cuivres bruts de la Ruſſie, de la Hongrie, & ſur-tout de l'Amérique ſeptentriole, qui a fourni juſqu'à ce jour la majeure partie des raffineries Angloiſes. *Mémoire communiqué par M. de Limare, à M. de Buffon, en Novembre 1780.*

# DE L'ÉTAIN.

Ce métal, le plus léger de tous (*a*), n'est pas à beaucoup près aussi répandu que les cinq autres; il paroît affecter des lieux particuliers, & dans lesquels il se trouve en grande quantité; il est aussi très rarement mêlé avec l'argent, & ne se trouve point avec l'or; nulle part il ne se présente sous sa forme métallique (*b*), & quoiqu'il y ait

(*a*) Le pied cube d'étain pur de Cornouailles, fondu & non battu, pèse, suivant M. Brisson, 510 livres 6 onces 2 gros 68 grains, & lorsque ce même étain & battu ou écroui, le pied cube pèse 510 livres 15 onces 2 gros 45 grains; ce qui démontre que ce métal n'est que peu susceptible de compression. L'étain de *Melac* ou de Malaca, fondu & non battu, pèse le pied cube 510 livres 11 onces 6 gros 61 grains; & lorsqu'il est battu ou écroui, il pèse 511 livres 7 onces 2 gros 17 grains; ainsi, cet étain de Malaca peut se comprimer un peu plus que l'étain de Cornouailles. La pesanteur spécifique de l'étain fin & de l'étain commun, & beaucoup plus grande, parce que ces étains sont plus ou moins alliés de cuivre & de plomb.

(*b*) Quelques Auteurs ont écrit qu'on avoit trouvé des morceaux d'étain natif dans les mines d'étain de Bohême & de Saxe, mais cela est très douteux; & l'étain que l'on voit dans les Cabinets, sous le nom d'*étain natif*,

d'aſſez grandes variétés dans ſes mines, elles ſont toutes plus ou moins mêlées d'arſenic. On en connoît deux ſortes principales; la mine en pierre vitreuſe ou roche quartzeuſe, dans laquelle l'étain eſt diſſéminé, comme le fer l'eſt dans ſes mines primordiales; & la mine criſtalliſée, qui eſt ordinairement plus riche que la première.

Les criſtaux de ces mines d'étain ſont très apparents, très diſtincts, & ont quelquefois plus d'un pouce de longueur. Dans chaque minière, & ſouvent dans la même, ils ſont de couleurs différentes; il y en a de noirs, de blancs, de jaunes, & de rouges comme le grenat; les criſtaux noirs ſont les plus communs & les plus riches en métal : il paroît que le foie de ſoufre, qui noircit la ſurface de l'étain, a eu part à la minéraliſation de ces mines en criſtaux noirs; quelques-unes de ces mines donnent ſoixante dix, & juſqu'à quatre-vingts livres d'étain par quintal (*c*). Les criſtaux blancs pèſent plus qu'aucun des autres, & cependant ils ne rendent que trente ou quarante livres de métal par cent; dans les mines de Saxe, les criſtaux rouges & les jaunes ſont plus rares que les

---

qui a une figure de ſtalactite non cylindrique, mais ondulée ou bouillonnée & argentine, & qu'on prétend qui ſe trouve dans la preſqu'isle de Malaca, nous paroît formé par le feu des volcans. *Bomare, Minéralogie, tome II, article de l'*Etain.

(*c*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I, page* 215,

noirs & les blancs; toutes ces mines en criftaux fe réduifent aifément en étain, par la fimple addition de quelques matières inflammables, ce qui démontre que ce ne font que des chaux, c'eft-à-dire du métal calciné, & qui s'eft enfuite criftallifé par l'intermède de l'eau.

Dans la feconde forte des mines d'étain, c'eft-à-dire, dans celles qui font en pierre ou roche, le métal, ou plutôt la chaux de l'étain eft fi intimément incorporée avec la pierre, que ces mines font très dures & très difficiles à fondre. La plupart des mines de Cornouailles en Angleterre, celles de Bohème & quelques-unes de la Saxe font de cette nature; elles fe trouvent quelquefois mêlées de mines en criftaux; mais d'ordinaire ces mines en pierre font feules & fe trouvent en filons, en couches, en rognons, en grenailles; fouvent le roc qui les renferme, eft fi dur, qu'on ne peut le faire éclater qu'en le petardant avec la poudre, & qu'on eft quelquefois obligé de le calciner auparavant pour l'attendrir, en faifant un grand feu pendant plufieurs jours dans l'excavation de la mine; enfuite lorfqu'on en a tiré les blocs, on eft obligé de les faire griller avant de les broyer, fous le bocard où la mine fe lave en même temps qu'elle fe réduit en poudre; & il faut encore faire griller cette poudre métallique avant qu'on ne puiffe la réduire en métal.

Si la mine d'étain, ce qui eft affez rare, fe trouve mêlée d'argent, on ne peut féparer ces deux métaux qu'en faifant vitrifier

l'étain (*d*); ſi elle eſt mêlée de minérai de cuivre, la mine d'étain, plus peſante que celle de cuivre, s'en ſépare par le lavage; mais lorſqu'elle eſt mêlée avec la mine de fer, on n'a pas trouvé d'autre moyen de ſéparer ces deux métaux qu'en les broyant à ſec, & en tirant enſuite le fer au moyen de l'aimant.

Après que le minérai d'étain a été grillé & lavé, on le porte au fourneau de fuſion qu'on a eu ſoin de bien chauffer auparavant; on le remplit en parties égales de charbon & de mine humectée; on donne le feu pendant dix ou douze heures, après quoi l'on perce le creuſet du fourneau pour laiſſer couler l'étain qu'on reçoit dans des lingo-

(*d*) De tous les moyens que l'on indique pour ſéparer l'argent de l'étain, le meilleur & le plus ſimple eſt d'employer le fer. M. Groſſe a trouvé ce moyen en eſſayant une ſorte de plomb, pour voir s'il pouvoit être employé aux Coupelles; car on s'étoit apperçu qu'il étoit allié d'étain. Il jeta deſſus de la limaille de fer, & donna un bon feu.... En peu de temps le plomb ſe couvrit d'une nappe formée par l'étain & le fer; alors il eſt bon d'ajouter un peu de ſel alkali fixe pour faciliter la ſéparation de ces ſcories d'avec le régule. Cette pratique peut être employée à ſéparer l'étain de l'argent; mais, avant d'y ajouter le fer, il faut y mettre le plomb, ſans quoi la fonte ſe feroit difficilement & même imparfaitement, parce que l'étain ſe calcineroit ſans ſe ſéparer de l'argent. Il n'y a point de meilleur moyen de remédier aux coupelles dont le plomb ſe hériſſe ou végette à l'occaſion de l'étain.

tières; on recueille aussi les scories pour les refondre & en retirer le métal qu'elles ont retenu, & qu'on ne peut obtenir en entier que par plusieurs fusions. En Saxe, l'on fond ordinairement dix-huit ou vingt quintaux de mines en vingt-quatre heures, mais il est très nécessaire de faire bien griller & calciner le minérai avant de le porter au fourneau de fusion, afin d'en faire sublimer, autant qu'il est possible, l'arsenic qui s'y trouve si intimement mêlé qu'on n'a pu trouver encore les moyens de l'enlever en entier, & de le séparer parfaitement de l'étain; & comme les mines de ce métal sont toutes plus ou moins arsenicales, il faut non-seulement les griller, les broyer & les laver, une première fois; mais réitérer ces mêmes opérations, deux, trois & quatre fois, selon que le minérai est plus ou moins chargé d'arsenic qui, dans l'état de nature, paroît faire partie constituante de ces mines; ainsi l'étain

---

Mais si on avoit de l'or & de l'argent alliés d'étain, il faudroit calciner vivement ces métaux dans un creuset afin de vitrifier l'étain, & ensuite pour enlever ce verre d'étain, ou même pour perfectionner sa vitrification, il suffiroit de jetter dans le creuset un peu de verre de plomb. *M. Grosse, cité par M. Hellot, dans le Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page 226. Nota.* Ce procédé pour la calcination de l'étain, ne peut se faire dans un creuset que très lentement & par une manœuvre pénible, au lieu que cette opération se fait facilement, promptement & complètement sur un test à rôtir. *Note communiquée par M. de Morveau.*

& l'arſenic, dès les premiers temps de la formation des mines par l'action du feu primitif, ont été incorporés enſemble; & comme il ne faut qu'un très médiocre degré de chaleur pour tenir l'étain en fuſion, il aura été entièrement calciné par la violente chaleur du feu primitif, & c'eſt par cette raiſon qu'on ne le trouve nulle part dans le ſein de la terre ſous ſa forme métallique; & comme il a plus d'affinité avec l'arſenic, qu'avec toute autre matière, leurs parties calcinées & leurs vapeurs ſublimées, ſe feront mutuellement ſaiſies, & ont formé les mines primordiales, dans leſquelles l'étain n'eſt mêlé qu'avec l'arſenic ſeul; celles qui contiennent des parties pyriteuſes ſont de ſeconde formation, & ne ſe ſont établies qu'après les premières; elles doivent, comme toutes les mines pyriteuſes, leur formation & leur poſition à l'action & au mouvement des eaux: les premières mines d'étain ſe trouvent par cette raiſon en filons dans les montagnes quartzeuſes produites par le feu, & les ſecondes dans les montagnes à couches formées par le dépôt des eaux.

Lorſque l'on jette la mine d'étain au fourneau de fuſion, il faut tâcher de la faire fondre le plus vîte qu'il eſt poſſible, pour empêcher la calcination du métal (*e*) qu'on

(*e*) Les Anglois font rôtir trois fois la mine d'étain, & la lavent juſqu'à ce qu'il n'y paroiſſe plus rien de terreux; enſuite ils la chauffent une quatrième fois, juſqu'à la faire bien rougir. Ils la pèſent pour ſavoir ce qu'elle a perdu

doit auſſi avoir ſoin de couvrir de poudre de charbon au moment qu'il eſt réduit en fonte; car à peine eſt-il en fuſion, que ſa ſurface ſe change en chaux griſe, qui devient blanche en continuant le feu. Cette chaux, dans le premier état, s'appelle *cendre d'étain*, & dans le ſecond on la nomme *potée.* Lorſque cette dernière chaux ou potée d'étain a été bien calcinée, elle eſt auſſi réfractaire au feu que les os calcinés; on ne peut la fondre ſeule qu'à un feu long & très violent; elle s'y convertit en un verre laiteux ſemblable par la couleur à la calcédoine, & lorſqu'on la mêle avec du verre, elle entre, à la vérité, dans l'émail qui réſulte de cette fuſion, mais ſans être vitrifiée *(f)*; c'eſt avec

---

au lavage & à la calcination : à une partie de cette mine, ainſi préparée, ils joignent trois parties de *flux noir*; ils mettent ce mélange dans un creuſet, & le couvrent de ſel commun. Ils fondent à un feu vif & prompt, & n'y laiſſent le creuſet que le temps néceſſaire pour faire fondre l'étain; tant parce qu'il ſe brûle aiſément, que parce que les ſels en fuſion le rongent & en dérobent.

Quelquefois ils ſubſtituent au flux noir la même quantité de charbon de terre en poudre; ils le mêlent & conduiſent la fonte comme par le flux noir. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, traduit par M. Hellot, tome I, page* 221.

*(f)* Si on mêle la potée d'étain, au moyen de la fuſion, avec du verre blanc tranſparent, bientôt il devient opaque, & paſſe à l'état d'*émail* par l'interpoſition des molécules de cette chaux invitrifiable, même par l'intermède

cette potée d'étain, mêlée de matières vitrifiables, que l'on fait l'émail le plus blanc de nos belles faïances.

Lorſque les mines d'étain contiennent beaucoup d'arſenic, & qu'on eſt obligé de les griller & calciner à pluſieurs repriſes, on recueille l'arſenic en faiſant paſſer la fumée de cette mine en calcination, par des cheminées fort inclinées. Les parties arſenicales s'attachent aux parois de ces cheminées, dont il eſt enſuite aiſé de les détacher en les raclant.

On peut imiter artificiellement ces mines d'étain (*g*), en mêlant avec ce métal de l'arſenic calciné, & même ce minéral ne manque jamais d'opérer la calcination de l'étain, & de ſe mêler intimement avec ſa chaux lorſqu'on le traite au feu avec ce métal (*h*), ce

---

du verre de plomb; auſſi empêche-t-elle la coupellation en nageant à la ſurface du plomb fondu; & lorſqu'on veut coupeller quelque matière métallique qui contient de l'étain, il faut, par une calcination préliminaire, en extraire ce dernier métal. *Lettre de M. Demeſle à M. Bernard*, *tome II*, *page* 406.

(*g*) M. Monnet fait entrer du fer en quantité dans la compoſition de la mine artificielle d'étain. On pourroit donc croire, avec quelque fondement, qu'il en eſt de l'étain comme du cuivre, & que l'arſenic ne leur adhère ſi fortement que par le fer que les mines de ces deux métaux contiennent.

(*h*) Une demi once de rognures de feuilles d'étain, acquit par cette calcination, dans une cucurbite de verre, donne vingt-ſix grains d'augmentation de poids, quoique la cha-

qui nous prouve que c'eſt de cette manière que la Nature a produit ces mines d'étain, & que c'eſt à la calcination de ces deux ſubſtances, par le feu primitif, qu'eſt dûe leur origine; les parties métalliques de l'étain ſe ſeront réunies avec l'arſenic, & de la décompoſition de ces mines par les élémens humides, ont réſulté les mines de ſeconde formation, qui toutes ſont mêlées de pyrites décompoſées & d'arſenic; ainſi, dans toutes ces mines, l'étain n'eſt ni dans ſon état de métal, ni même minéraliſé par les principes du ſoufre; il eſt toujours dans ſon état primitif de chaux, & il eſt ſimplement uni avec l'arſenic. Dans les mines de ſeconde formation, la chaux d'étain eſt non-ſeulement mêlée d'arſenic, mais encore de fer & de quelques autres matières métalliques, telles que le cuivre, le zinc & le cobalt.

La Nature n'ayant produit l'étain qu'en chaux, & point du tout ſous ſa forme métallique, c'eſt uniquement à nos recherches & à notre art que nous devons la connoiſſance & la jouiſſance de ce métal utile; il eſt d'un très beau blanc, quoique moins brillant que l'argent; il a peu de dureté, il eſt même, après le plomb, le plus mou des métaux; on eſt obligé de mêler un peu de cuivre avec l'étain, pour lui donner la fermeté qu'exigent les ouvrages qu'on en veut faire;

---

leur eût été aſſez modérée, pour que l'arſenic ſe ſublimât ſans faire entrer le métal en fuſion. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page* 330.

faire; par ce mélange, il devient d'autant plus dur qu'on augmente davantage la proportion du cuivre; & lorſqu'on mêle avec ce dernier métal une certaine quantité d'étain, l'alliage qui en réſulte, auquel on donne le nom d'*airain* ou de *bronze*, eſt beaucoup plus dur, plus élaſtique & plus ſonore que le cuivre même.

Quoique tendre & mou, lorſqu'il eſt pur, l'étain ne laiſſe pas de conſerver un peu d'aigreur, car il eſt moins ductile que les métaux plus durs, & il fait entendre, lorſqu'on le plie, un petit cri ou craquement qui n'eſt produit que par le frottement entre ſes parties conſtituantes, & qui ſemble annoncer leur déſunion; cependant on a quelque peine à le rompre, & on peut le réduire en feuilles aſſez minces, quoique la ténacité ou la cohérence de ſes parties ne ſoit pas grande; car un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre, ſe rompt ſous moins de cinquante livres de poids; ſa denſité, quoique moindre que celle des cinq autres métaux, eſt cependant proportionnellement plus grande que ſa ténacité; car un pied cube d'étain pèſe 510 ou 511 livres. Au reſte, la péſanteur ſpécifique de l'étain, qui eſt dans le commerce, varie ſuivant les différens endroits où on le fabrique; celui qui nous vient d'Angleterre eſt plus peſant que celui d'Allemagne & de Suède.

L'étain rend par le frottement une odeur déſagréable; mis ſur la langue ſa ſaveur eſt déplaiſante : ces deux qualités peuvent provenir de l'arſenic dont il eſt très rare qu'il

ſoit entièrement purgé ; l'on s'en aperçoit bien par la vapeur que ce métal répand en entrant en fuſion ; c'eſt une odeur à peu-près ſemblable à celle de l'ail, qui, comme l'on ſait, caractériſe l'odeur des vapeurs arſenicales.

L'étain réſiſte plus que les autres métaux imparfaits à l'action des élémens humides ; il ne ſe convertit point en rouille comme le fer, le cuivre & le plomb, & quoique ſa ſurſace ſe terniſſe à l'air, l'intérieur demeure intact, & ſa ſuperficie ſe ternit d'autant moins qu'il eſt plus épuré ; mais il n'y a point d'étain pur dans le commerce, celui qui nous vient d'Angleterre eſt toujours mêlé d'un peu de cuivre, & celui que l'on appelle *étain fin*, ne laiſſe pas d'être mêlé de plomb.

Quoique l'étain ſoit le plus léger des métaux, ſa mine, dans laquelle il eſt toujours en état de chaux, eſt ſpécifiquement plus peſante qu'aucune de celles des autres métaux minéraliſés, & il paroît que ſa grande peſanteur provient de ſon intimité d'union avec l'arſenic ; car, en traitant ces mines, on a obſervé que les plus peſantes ſont celles qui contiennent en effet une plus grande quantité de ce minéral. Les minérais d'étain, ſoit en pierre, ſoit en criſtaux, ſoit en poudre ou ſablon, ſont donc toujours mêlés d'arſenic, mais ſouvent ils contiennent auſſi du fer ; ils ſont de différentes couleurs, les plus communs ſont les noirs & les blancs ; mais lorſqu'on les broie, leurs couleurs s'exaltent & ils deviennent plus ou moins rouges par cette comminution. Au reſte, les ſables ou poudres

métalliques qu'on trouve souvent dans les mines d'étain n'en sont que des détrimens, & quelquefois ces détrimens sont si fort altérés qu'ils ont perdu toute consistance, & presque toutes les propriétés métalliques. Les mineurs ont appelé *mundick*, cette poussière qu'ils rejettent comme trop appauvrie, & dont en effet on ne peut tirer avec beaucoup de travail, qu'une très petite quantité d'étain, la substance de ce mundick n'est, pour la plus grande partie, que de l'arsenic décomposé (*i*).

---

(*i*) On distingue aisément le *mundick* des autres mines par sa couleur brillante, mais cependant brune & sale, & dont elle teint les doigts. . . . Les mineurs assurent qu'ils ne trouvent que peu ou point d'étain dans les endroits où ils rencontrent du mundick. . . . Et il est sûr que si on laisse du mundick parmi l'étain qu'on veut fondre, il le rend épais & moins ductile. . . . Les mineurs regardent cette substance, mundick, comme un poison, & croient que c'est une espèce d'arsenic. . . . Il en sort en effet une puanteur très dangereuse lorsqu'on le brûle pour le séparer de l'étain. *Merret*, *Collection académique*, *partie étrangère*, *tome II*, *page* 480 *& suiv.* . . . On distingue aisément ce mundick du minérai d'étain, car le mundick s'attache aux doigts & les salit ; cette matière, si elle reste avec l'étain, le gâte, lui ôte son éclat & le rend cassant. Le feu dissipe le mundick, & l'odeur en est pernicieuse. M. Hellot ayant examiné cette matière, l'a trouvée presqu'en tout semblable à une mine bitumineuse d'arsenic, qui fut envoyée de Sainte-Marie-aux-Mines. *Minéralogie de M. de Bomare*, *tome II*, *pages* 111 *& suiv.*

Comme l'étain ne se trouve qu'en quelques contrées particulières, & que ses mines en général, sont assez difficiles à extraire & à traiter, on peut croire avec fondement, que ce métal n'a été connu & employé que long-temps après l'or, l'argent & le cuivre, qui se sont présentés dès les premiers temps sous leur forme métallique; on peut dire la même chose du plomb & du fer; ces métaux n'ont vraisemblablement été employés que les derniers; néanmoins la connoissance & l'usage de six métaux; date de plus de trois mille cinq cents ans; ils sont tous nommés dans les Livres sacrés; les armes d'Achilles, faites par Vulcain, étoient de cuivre allié d'étain (*k*); les Hébreux & les anciens Grecs ont donc employé ce dernier métal (*l*), & comme les grandes Indes leur étoient inconnues, &

(*k*) Homère nous dit aussi que les Héros de Troie, couvroient de plaques d'étain la tête des chevaux attelés à leur char de bataille; mais il ne paroît pas qu'au temps du siège de Troie, les Grecs se servissent de vases d'étain sur leur table; car Homère, si fidèle à représenter toutes les coutumes, ne dit rien à ce sujet, tandis qu'il fait plus d'une fois mention des chaudrons d'airain, dans lesquels les Capitaines & les soldats faisoient cuire leur viande.

(*l*) Les anciens Romains se servoient de miroirs d'étain que l'on fabriquoit à *Brindes*, & il y a toute apparence que cet étain étoit mêlé de bismuth. *Specula ex stanno laudatissima Brundusii temperabantur, donec argenteis uti cœpere & ancillæ* Plin. Lib. XXXIV, cap. XVII.

qu'ils n'avoient commerce avec les Nations étrangères que par les Phéniciens (*m*), il est à présumer qu'ils tiroient cet étain d'Angleterre, ou qu'il y avoit dans ce temps, des mines de ce métal en exploitation dans l'Asie mineure, lesquelles depuis ont été abandonnées (*n*). Actuellement on ne connoît en Europe, ou plutôt on ne travaille les mines d'étain qu'en Angleterre & en quelques provinces de l'Allemagne; ces mines sont très abondantes & comme accumulées les unes auprès des autres dans ces contrées : ce n'est pas qu'il n'y en ait ailleurs, mais elles sont si pauvres en comparaison de celles de Cornouailles en Angleterre, & de celles de Bohème & de Saxe, qu'on les a négligées ou tout-à-fait oubliées.

En France, on a reconnu des mines d'étain dans la province de Bretagne, & comme elle n'est pas fort éloignée de Cornouailles, il paroît qu'on pourroit y chercher ces mines avec espérance de succès; on en a aussi trouvé des indices en Anjou, au Gévaudan

---

(*m*) Le Prophête Ezéchiel, en s'adressant à la ville de Tyr, lui dit : les Carthiginois trafiquoient avec vous, ils vous apportoient toutes sortes de richesses, & remplissoient vos marchés d'argent, de plomb & d'étain. *Chap. XXVII, v. 12.*

(*n*) *Nota.* Woodward prétend, peut-être pour l'honneur de sa nation, que les anciens Bretons faisoient commerce avec les Phéniciens, & leur fournissoient de l'étain dès la plus haute antiquité; mais ce savant Naturaliste ne cite pas les garans de ce fait.

& dans le comté de Foix (*o*). On en a reconnu en Suiſſe (*p*) ; mais aucune de ces mines de France & de Suiſſe, n'ont été ſuivies ni travaillées. En Suède, on a découvert & exploité deux mines d'étain qui ſe ſont trouvées aſſez riches en métal (*q*) ; mais les plus riches de toute l'Europe, ſont celles des provinces de Cornouailles (*r*) & de Dévon en

---

(*o*) Dans le Gévaudan, il y a dans la paroiſſe de *Veuron*, ſelon *M. de Murville*, une mine d'étain qu'on pourroit traiter avec ſuccès. . . . . Suivant *Malus*, il y a de l'étain dans les montagnes de la vallée d'*Uſlon* au Comté de Foix. . . . Et en Anjou, ſuivant *Piganiol*, il y a dans la Paroiſſe de Courcelles des mines d'argent, de plomb & d'étain. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, pages* 24, 41 *&* 63.

(*p*) La montagne *Aubrig*, dans le canton de *Schwitz* en Suiſſe, renferme de l'étain qui eſt mêlé de pierres lenticulaires & de peignes. *M. Guettard*, *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1752, *page* 330.

(q) On a découvert dans la Province de *Danmora* une mine d'étain mêlée de fer, dont M. *Richman* a donné la deſcription ; elle eſt plus dure & moins peſante que les mines d'étain de Saxe, eſt moins abondante en étain. M. Brandt en ajoute une autre découverte auprès de *Weſtanfors* dans la Werſtmanie, elle a encore moins d'étain, moins de peſanteur ſpécifique & plus de fer. *Bibliothèque raiſonné*, *tome XLI*, *page* 27.

(*r*) Les mines de Cornouailles ſont de couleurs différentes ; il y en a de ſix ſortes, de la pâle, de la griſe, de la blanche, de la brune, de la rouge & de la noire : cette derniere eſt la plus riche & la meilleure, & cepen-

Angleterre, & néanmoins ces mines paroiſſent être de ſeconde ou de troiſième forma-

---

dant les plus riches de toutes ne donnent que cinquante pour cent ; on trouve dans le *ſparr*, qui fait ſouvent la gangue de cette mine, des criſtaux aſſez durs pour couper le verre, leſquels ſont quelquefois d'un rouge tranſparent, & ont l'éclat du rubis. Sur ce *ſparr* on trouve auſſi une autre ſorte de ſubſtance ſemblable à une pierre blanche, tendre, que les mineurs appellent *kelum*, qui laiſſe une écume blanche lorſqu'on la lave dans l'eau en ſortant de la mine : il ſemble que ſe ſoit la même matière que le *ſparr*, & qu'elle n'en diffère que par le degré de pétrification criſtalline..... & à l'égard des criſtaux d'étain, on peut aſſurer qu'ils ſont toujours mêlés d'arſenic, dont ils répandent l'odeur & même des particules farineuſes par une ſimple calcination ſur une pêle à feu.... Les criſtaux blancs ſont ceux qui ſont le plus mêlés d'arſenic, ils ſont les plus réfractaires au feu, & ce ſont les plus rares. Il y a d'autres criſtaux diétain d'un jaune d'or qui ſont auſſi aſſez rares, autre part que dans la Heſſe. D'autre criſtaux qui ſont d'une couleur rouge, tirant communément ſur celle du ſpath roſe ou de *petit rubis* ; ils ſont pour l'ordinaire un peu tranſparens ; il y a auſſi des criſtaux d'étain tranſparent de couleur violette ; ils produiſent abondamment dans la fonte ; on en trouve en Hongrie, dont la figure eſt preſque cubique, & accompagnée quelquefois de pyrites ſulfureuſes ; il y a auſſi des criſtaux bruns, qui ont ſouvent une figure fort bizarre, leur couleur eſt aſſez ſemblable à celle des grenats bruts ordinaires ; il y en a auſſi de verts qui ne pèſent pas autant que les bruns, & qui cependant rendent beaucoup à la fonte ; ils forment des eſpèces de quilles à huit

tion *(ſ)*; car on y a trouvé des débris de

---

pans, d'un brun-noirâtre en-dehors, fort durs, & d'un verre chatoyant intérieurenent comme le ſpath vitreux & cailleux. *Minéralogie de Bomare*, *tome II*, *page* 111 *& ſuivantes.*

(*ſ*) L'étain eſt ſi abondant dans le pays de Cornouailles, qu'il eſt répandu preſque par-tout, & que même les filons de cuivre les plus abondans contiennent de l'étain dans leur partie ſupérieure, c'eſt-à-dire, proche la ſurface de la terre; ce métal y eſt même aſſez abondant pour mériter l'extraction. D'autres fois le minéral de cuivre & celui d'étain ſe trouvent dans le même filon, quoique ſéparément, ce qui ne continue pas ordinairement dans la profondeur.

Preſque joignant la ville de Redrath, on exploite une mine d'étain très conſidérable, nommée *peduandrea*. Cette mine fut d'abord commencée comme mine de cuivre; on en extrait une très grande quantité de minéral; on y travailloit alors deux filons parallèles, qui ſe touchoient preſque l'un l'autre, de ſorte qu'ils n'en formoient qu'un ſeul, l'un produiſoit du minéral jaune de cuivre ou pyrite cuivreuſe, & l'autre du minéral d'étain. Le premier étoit joigant le toit, & le ſecond le mur ou rocher inférieur; mais en allant dans la profondeur, le minéral de cuivre a ceſſé, de ſorte qu'il ne reſte plus que le filon d'étain, qui eſt fort abondant : cette mine a de cinquante à ſoixante toiſes de profondeur.

A *Godollphin-Ball* ſe trouve la mine d'étain la plus étendue qu'il y ait dans le pays des Cornouailles. ... La direction des filons eſt toujours de l'eſt à l'oueſt comme dans toutes les mines de ce pays, & ſon inclinaiſon au nord-eſt d'environ 70 degrés, Cette mine a, di--on, qua-

végétaux,

végétaux, & même des arbres entiers (*t*); elles sont en couches ou veines très voisines, & d'une longue étendue, toutes dans la même direction de l'est à l'ouest (*u*),

---

tre-vingt-dix toises de profondeur perpendiculaire. ... On compte cinq filons parallèles sur cinquante à soixante toises d'étendue, mais qui ne sont point exploités également... il n'y a que le principal qu'on exploite en totalité.

Ces filons sont renfermés dans un granit à gros grains, très dur, mais il n'en est pas ici comme en Saxe & en Bohême; l'étain ne se trouve jamais réuni & confondu dans cette pierre, mais dans une espèce de roche bleuâtre, qui paroît être la matrice générale du plus grand nombre des mines d'étain de Cornouailles. On rencontre communément le long du filon, joignant le mur, ce qu'on nomme le *guide*; c'est un quartz mêlé quelquefois de *mica*, lequel le rend peu solide. Le filon consiste lui-même en un quartz fort dur, qui n'est pas toujours parfaitement blanc, mais qui a un œil bleuâtre; il est réuni à la roche bleue, dans laquelle se trouve le minéral d'étain, mais presque toujours en petits grains cristallisés comme des grenats. On y trouve aussi quelquefois du quartz cristallisé en hexagone; il y a des endroits du filon qui sont très riches, mais fort tendres : ce minéral est parsemé de beaucoup de mica & de petits grains de minéral d'étain, comme de grenats; ce filon a 2, 3, 4, 5 pieds de large, plus ou moins. *Observations sur les mines, par M. Jars; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770.

(*t*) Voyages historiques de l'Europe; *Paris* 1693, *tome IV, page* 104.

(*u*) Les veines d'étain de Cornouailles ont une direc-

comme sont aussi toutes les veines de charbon de terre & autres matières anciennement entraînées & déposées par le mouvement des mers; & ces veines d'étain courent, pour la plupart, à la surface du terrein, & ne descendent guère qu'à quarante ou cinquante toises de profondeur; elles gissent dans des montagnes à couches de médiocre hauteur, & leurs débris entraînés par des eaux pluviales, se retrouvent dans les vallons en si grande quantité, qu'il y a souvent plus de profit à les ramasser qu'à fouiller les mines dont ils proviennent (*x*). Ces veines très

---

tion très étendue, puisqu'on rencontre plusieurs mines d'étain dans les isles de Seilly, qui sont situées dans les mêmes direction & latitude que la Province de Cornouailles. *M. Jars; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *page* 554.

(*x*) Dans les environs de la ville de *Saint - Austle*, Province de Cornouailles, on a travaillé anciennement beaucoup de mines d'étain; mais il y en a peu en exploitation aujourd'hui, on se contente de prendre les terreins qui sont dans le fond des vallons, & de les laver pour en retirer les morceaux de minéral d'étain qui y sont répandus, & dont les angles sont arrondis comme ayant été roulés, & probablement détachés des filons d'étain des montagnes voisines; ces minéraux d'étain sont répandus dans les vallons sur de grandes étendues : ils peuvent provenir aussi des détrimens ou déblais des mines anciennement exploitées, & qui auront été entraînées & déposées par les eaux des pluies..... Il y a toujours des filons sur les éminences voisines, dont le minérai est de la

longues en étendue, n'ont que peu de largeur; il y en a qui n'ont que quelques pouces, & les plus larges n'ont que six ou sept pieds (*y*); elles sont dans un roc dur, dans lequel on trouve quelquefois des cristaux blancs & transparens, qu'on nomme improprement *diamans de* Cornouailles. M. Jars & M. le baron de Dietrich, qui ont observé la plupart de ces mines, ont reconnu qu'elles étoient quelquefois mêlées de minérais de cuivre (*z*), & que souvent les mines de

---

même nature que celui que l'on trouve répandu dans les vallons.... Il est si commun dans les mines d'étain, que le minéral se présente jusqu'à la surface de la terre; il y en a qui sont en pierre très dure, mais il y en a aussi près de Saint-Austle, qui est en roche très tendre. *M. Jars; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *pages* 540 *& suiv.*

(*y*) Merret, qui a écrit en 1678, dit que les pierres du pays de Cornouailles, d'où l'on tire l'étain, se trouvent quelquefois à un ou deux pieds au-dessous de la surface de la terre, le plus souvent disposées en veines entre deux murs de rocher, couleur de rouille, qui ne paroissent avoir que très peu d'affinité avec l'étain. Les veines ont depuis quatre jusqu'à dix-huit pouces environ de largeur, & elles sont le plus souvent dirigées de l'est à l'ouest..... Les fosses ont quarante, cinquante & quelquefois soixante brasses de profondeur. *Collection académique, partie étrangère, tome II, pages* 480 *& suiv.*

(*z*) M. le Baron de Dietrich, qui a séjourné pendant plusieurs mois en Cornouailles, dit que la Nature elle-même a mêlé ensemble le cuivre & l'étain..... qu'il n'y

cuivre ſont voiſines de celles d'étain (*a*); & on a remarqué de plus, que, comme toutes les mines d'étain contiennent de l'arſenic, les vapeurs qui s'élèvent de leurs foſſes ſont très nuiſibles, & quelquefois mortelles (*b*).

De temps immémorial, les Anglois ont ſu

---

a guère que les mines d'étain roulées par les torrens, & celles qui ſe trouvent dans le quartz granuleux qui renferme du ſchorl, qui ne ſoient pas mêlées avec de la mine de cuivre. *Journal de Phyſique*, *Mai* 1780, *page* 382.

(*a*) Aux environs de la ville de *Marazion*, on exploite pluſieurs filons de minéral de cuivre & de celui d'étain, à-peu-près de la nature & dans la même roche ſchiſteuſe, nommée *killas*, que ceux des environs de la ville de *Redenth*. . . . . Il y a auſſi des minéraux d'étain dans le granit, entr'autre dans le rocher qui compoſe le *Mont Saint-Michel*, qui n'eſt ſéparé de Marazion que par un petit bras de mer : on apperçoit dans ce rocher une fort grande quantité de filons d'un fort bon minéral d'étain. . . On eſtime le produit en étain de cette Province à la valeur de cent quatre-vingt-dix à deux cents mille livres ſterling chaque année, & qu'il ſe vend du minéral de cuivre pour cent quarante mille livres ſterling. *Obſervations ſur les mines*, *par M. Jars*; *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1770, *pages* 540 *& ſuiv.*

(*b*) Lorſque la mine eſt riche, on trouve la veine à dix braſſes de profondeur, & au-deſſous on trouve une cavité vide ou fente de quelques pouces d'ouverture : il ſort de ces ſouterrains des vapeurs nuiſibles & même mortelles. *Collection académique*, *partie étrangères*, *tome II*, *pages* 480 *& ſuiv.*

tirer grand parti de leurs mines d'étain; ils ſavent les traiter pour le plus grand profit ; ils ne font pas de commerce, ni peut-être d'uſage de l'étain pur ; ils le mêlent toujours avec une petite quantité de plomb ou de cuivre. « Lorſque la mine d'étain, dit M. » Geoffroy, a reçu toutes les préparations » qui doivent la diſpoſer à être fondue, on » procède à cette dernière opération dans » un fourneau à manche..... On refond cet » étain qui eſt en gâteaux, pour le couler » dans des moules de pierre quarrés & ob- » longs, & c'eſt ce qu'on appelle *ſaumons*.... » Ces ſaumons ſont plus ou moins fins, ſui- » vant les endroits où l'on en coupe pour » faire des épreuves ; le deſſus ou la *crême* » du ſaumon eſt très douce & ſi pliante qu'on » ne peut la travailler ſeule ; on eſt obligé » d'y mêler du cuivre dont elle peut porter » juſqu'à trois livres ſur cent, & quelquefois » juſqu'à cinq livres. Le milieu du ſaumon » eſt plus dur, & ne peut porter que deux » livres de cuivre, & le fond eſt ſi aigre » qu'il y faut joindre du plomb pour le tra- » vailler. L'étain ne ſort point d'Angleterre » dans ſa pureté naturelle ou tel qu'il a cou- » lé dans le fourneau ; il y a des défenſes » très rigoureuſes de le tranſporter dans les » pays étrangers, avant qu'il ait reçu l'al- » liage porté par la loi (*c*). »

Quelques-uns de nos habiles Chimiſtes,

---

(*c*) Recherches chimiques ſur l'étain, par MM. Bayen & Charlard, *pages* 99 & 100.

& particulièrement MM. Bayen & Charlard ont fait un grand nombre d'expériences sur les différens étains qui sont dans le commerce; ils ont reconnu que l'étain d'Angleterre en gros saumons, ainsi qu'en petits lingots, mis dans une retorte, ou dans un vaisseau clos pour subir l'action du feu, laisse échapper une petite quantité de matière blanche qui s'attache au col de la retorte, & *qui n'est point du tout arsenicale*, ils ont trouvé que cet étain n'est pas allié de cuivre pur, mais de laiton; car ils en ont tiré non-seulement un sel à base de cuivre, mais un nitre à base de zinc : cette dernière remarque de MM. Bayen & Charlard, s'accorde très bien avec l'observation de M. Jars, qui dit, qu'outre le plomb & le cuivre, les Ouvriers mêlent quelquefois du zinc avec l'étain, & qu'ils préfèrent la limaille de laiton, qu'il n'en faut qu'une demi-livre sur trois cents pesant d'étain, pour le dégraisser, c'est-à-dire, pour le rendre facile à planer (*d*); mais je ne puis me persuader que cette poudre blanche, que l'étain laisse échapper, ne soit point du tout arsenicale, puisqu'elle s'est sublimée, & que ce n'est point une simple chaux, & quand même ce ne seroit qu'une chaux d'étain, elle contiendroit toujours de l'arsenic; d'ailleurs, en traitant cet étain d'Angleterre avec l'eau régale, ou seulement avec l'acide marin, ces habiles Chimistes ont trouvé qu'il contenoit

---

(*d*) Mémoires de M. Jars; *Académie des Sciences, année* 1770.

une petite quantité d'arſenic ; ceci paroît donc infirmer leur première aſſertion ſur cette *matière blanche qui s'attache au col de la retorte, & qu'ils diſent n'être nullement arſenicale.* Quoi qu'il en ſoit, on leur a obligation d'avoir recherché quelle pouvoit être la quantité d'arſenic contenue dans l'étain dont nous faiſons uſage ; ils ſe ſont aſſurés qu'il n'y en a tout au plus qu'un grain ſur une once, & l'on peut, en ſuivant leur procédés (*e*), connoître au juſte la quantité d'arſenic que tout étain contient.

Les mines d'étain de Saxe, de Miſnie, de Bohème & de Hongrie, giſſent, comme celles d'Angleterre, dans les montagnes à

(*e*) Le vrai moyen de bien connoître la portion de l'arſenic mêlé à l'étain, eſt de faire diſſoudre ce dernier métal dans l'acide marin très pur; s'il ne reſte rien lorſque la diſſolution eſt faite, l'étain eſt ſans arſenic; s'il reſte un peu de poudre noire, il faut la ſéparer avec ſoin, la laver, la faire ſécher & en jeter ſur des charbons ardens pour reconnoître ſi elle eſt arſenicale ou non : l'eſt-elle? qu'on l'expoſe à un degré de feu capable d'opérer la ſublimation de l'arſenic; ſi elle s'exhale en entier, elle eſt de pur régule d'arſenic; s'il reſte un peu de poudre dans le teſt qu'on emploie à l'opération, qu'on la pèſe s'il eſt poſſible, ou qu'on l'évalue, & on ſaura ce qu'une quantité donnée d'étain quelconque, contient réellement d'arſenic ſous une forme réguline.... On dit ſous forme réguline, parce qu'en effet la chaux d'arſenic ne peut ſe combiner avec l'étain, tandis qu'au contraire ſon régule s'y unit avec la plus grande facilité. *Recherches ſur l'étain, par MM. Bayen & Charlard, pages* 118 *& ſuiv.*

couches, & à une médiocre profondeur; elles ne sont ni aussi riches ni aussi étendues que celles de Cornouailles; l'étain qu'on en tire est néanmoins aussi bon, & même les Allemands prétendent qu'il est meilleur pour l'étamage; on peut douter que cette prétention soit fondée, & le peu de commerce qui se fait de cet étain d'Allemagne, prouve assez qu'il n'est pas supérieur à celui d'Angleterre.

Les cantons où se trouvent les meilleures mines de Saxe, sont les montagnes de *Masterberg* vers *Boles-schau;* les veines sont à vingquatre toises de profondeur dans des rochers d'ardoise, elles n'ont qu'une toise en largeur. Une de ces mines d'étain est couchée sur une mine très riche de cuivre, que l'on en sépare en la cassant; une autre à *Breytenbrun* vers la ville de *Georgenstatt*, qui est fort riche en étain, est néanmoins mêlée d'une grande quantité de fer, que l'on en tire au moyen de l'aimant après l'avoir réduite en poudre : le canton de *Furstemberg* est entouré de mines d'étain, & dans le centre de cette même contrée il y a des mines d'argent (*f*). Les mines d'étain d'*Eibenstok*, s'étendent dans une longueur de quelques lieues, & se fouillent à dix toises de profondeur; elles sont mêlées de fer, & on y a quelquefois trouvé des paillettes d'or. Toute la montagne de *Goyer* est remplie de mines d'étain;

(*f*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *traduit par M. Hellot, tome II. page* 585.

mais le roc qui les renferme eſt ſi dur, qu'on eſt obligé de le faire calciner par le feu avant d'en tirer les blocs. On trouve auſſi des mines d'étain à *Schnéeberg;* enfin à *Anersberg*, la plus haute montagne de toute la Saxe, il y en a une à vingt-huit toiſes de profondeur ſur trois toiſes de largeur, dans un rocher d'ardoiſe ; cette mine a produit en 1741, cinq cents quintaux d'étain (*g*).

En Bohème, à trois quarts de lieue de *Platen*, il ſe trouve une mine d'étain voiſine d'une mine de fer, qui toutes deux ſont dans un banc de grès à gros grains (*h*) ; & comme le minérai d'étain eſt mêlé de parties ferrugineuſes, on le fait griller, après l'avoir broyé, pour en ſéparer le fer au moyen de l'aimant ; il ſe trouve auſſi des mines d'étain dans le diſtrict d'*Ellebagen* & dans celui de *Salznet;* une autre à *Schlackenwald*, qui s'enfonce aſſez profondément (*i*). Enfin il y a auſſi quelques veines d'étain dans les mines de Hongrie (*k*) ; on aſſure de même qu'il

---

(*g*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *traduit par M. Hellot, tome II, page* 588.

(*h*) Voyages métallurgiques de M. Jars, p. 71.

(*i*) Ephémérides d'Allemagne, *année* 1686.

(*k*) On trouve des mines d'étain dans pluſieurs contrées de l'Europe, en Saxe, en Miſnie, comme à Stolberg, Goyer, Anneberg, Altemberg, Freiberg, dans la montagne de Saint-André de la forêt noire. En Bohême, dans les mines de Groupe, près de Toplitz, dans celles d'A-

s'en trouve en Pologne; mais nous n'avons aucune notice aſſez circonſtanciée de ces mines pour pouvoir en parler.

L'Aſie eſt peut-être plus riche que l'Europe en étain; il s'en trouve en abondance à la Chine (*l*), au Japon (*m*) & à Siam (*n*);

---

berdam, de Schoufeld, &c. Dans la Hongrie, aux mines de Schonmitz & du Comté de Lyptow. *M. Geoffroi; Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1738, *page* 103. — L'une des plus fameuſes de toutes les mines d'Allemagne, eſt celle d'*Attemberg*; on n'en trouve point de ſemblables dans toute l'hiſtoire des mines.... elle fournit de la mine d'étain, depuis la ſuperficie juſqu'à cent cinquante toiſes de profondeur perpendiculaire. Ces ſortes de filons en maſſe n'ont que rarement une direction réglée, mais ils ont leurs bornes qui quelquefois eſt une pierre ſèche, quelquefois un roc que les mineurs appellent le *ſéparateur. Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome II*, *pages* 585 *& ſuiv.*

(*l*) On tiroit autrefois à la Chine beaucoup d'étain aux environs de la ville d'*U-ſi*...... L'étain eſt ſi commun dans cet Empire, que le prix en eſt fort modique. *Hiſtoire générale des Voyages*, *tome VI*, *page* 484. — On voit à Dehly aux Indes, un certain métal appellé *utunac*, qui approche de l'étain, mais qui eſt beaucoup plus beau & plus fin, & ſouvent on le prend pour de l'argent; ce métal s'apporte de la Chine. *Thévenot*, *Voyage au Levant*; *Paris* 1664, *tome III*, *page* 136.

(*m*) La Province de Bungo au Japon, produit de l'étain ſi blanc & ſi fin, qu'il n'eſt guère inférieur à l'argent, mais les Japonnois n'en font preſque aucun uſage. *Hiſtoire générale des Voyages*, *tome X*, *page* 655.

(*n*) Les Siamois travaillent depuis très long-temps des

il y en a auſſi à Macaſſar (*o*), à Malaca (*p*), Banca, &c. cependant les Aſiatiques ne font pas de ce métal autant d'uſage que les Européens ; il ne s'en ſervent guère que pour étamer le cuivre (*q*), ou faire de l'airain en alliant ces deux métaux enſemble ; mais ils

---

mines d'étain & de plomb fort abondantes.... Leur étain ſe débite dans toutes les Indes. Il eſt mou & mal purifié, & tel qu'on le voit dans des boîtes à thé qui viennent des régions orientales ; & pour le rendre plus dur & plus blanc, ils y mêlent de la calamine, eſpèce de pierre minérale qui ſe réduit facilement en poudre, & qui étant fondue avec le cuivre, ſert à le rendre jaune ; mais elle rend l'un & l'autre de ces deux métaux plus caſſant & plus aigre. *Idem, tome IX*, *page* 307.

(*o*) Quelques Provinces de Macaſſar, dans l'isle Célèbes, ont des mines d'étain. *Idem, tome X*, *page* 458.

(*p*) On trouve de l'étain dans quelques endroits des Indes orientales, comme au royaume de Quidday, entre Tanaſſeri & le détroit de Malaca. *M. Geoffroi*; *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1738, *page* 103. — Les Hollandois apportent des Indes orientales des eſpèces d'étain qui paſſent pour étain fin ; celui de *Malac* ou *Malaca* & celui de *Banca*, qui n'eſt pas auſſi parfait que celui de Malaca, qu'on emploie de préférence pour les teintures en écarlate & pour étamer les glaces. *Idem*, *page* 111.

(*q*) Il n'y a guère de mines d'argent en Aſie, ſi ce n'eſt au Japon ; mais on a, dit Tavernier, découvert à *Delagore*, à *Sangore*, à *Bordalon* & à *Bata*, des mines très abondantes d'étain, ce qui a fait beaucoup de tort aux Anglois, parce qu'on n'a plus beſoin de leur étain en

font commerce de l'étain avec nous, & cet étain qui nous vient des Indes, est plus fin que celui que nous tirons de l'Angleterre, parce qu'il est moins allié ; car l'on a observé que dans leur état de pureté, ces étains d'Angleterre & des Indes, sont également souples & difficiles à rompre : cette flexibilité tenace donne un moyen facile de reconnoître si l'étain est purgé d'arsenic ; car, dès qu'il contient une certaine quantité de cette mauvaise matière, il se rompt facilement.

Ainsi l'étain, comme tous les métaux, est un dans la Nature, & les étains qui nous viennent de différens pays, ne diffèrent entr'eux que par le plus ou moins de pureté ; ils seroient absolument les mêmes s'ils étoient dépouillés de toute matière étrangère ; mais comme ce métal, lorsqu'il est pur, ne peut-être employé que pour l'étamage, & qu'il est trop mou pour pouvoir le planer & le travailler en lames ; on est obligé de l'allier avec d'autres matières métalliques pour lui donner de la fermeté, & c'est par cette raison que dans le commerce il n'y a point d'étain pur (*r*).

---

Asie ; au reste, ce métal ne sert en ce pays-là qu'à étamer les pots, marmites & autres ustensiles de cuivre. *Voyage de Tavernier ; Rouen* 1713, *tome IV*, *page* 91.

(*r*) Nous croyons donc pouvoir conclure que les étains de Banca, de Mala & d'Angleterre, doux, lorsqu'ils sortent du magasin d'un honnête Marchand, sont purs ou privés de tout alliage naturel ou artificiel, qu'ils sont parfaitement égaux entr'eux, c'est-à-dire, qu'ils sont l'un

Nous n'avons que peu ou point de connoiſſances des mines d'étain qui peuvent ſe trouver en Afrique; les Voyageurs ont ſeulement remarqué quelques ouvrages d'étain chez les peuples de la côte de Natal *(ſ)*, & il eſt dit, dans les *Lettres édifiantes*, qu'au royaume de *Queba*, il y a de l'étain auſſi blanc que celui d'Angleterre, mais qu'il n'en a pas la ſolidité, & qu'on en fabrique des pièces de monnoie, qui pèſent une livre & ne valent que ſept ſous (*t*); cet étain qui n'a pas la ſolidité de celui d'Angleterre, eſt ſans doute de l'étain dans ſon état de pureté.

En Amérique, les Mexicains ont autrefois tiré de l'étain des mines de leur pays (*u*);

---

à l'égard de l'autre, comme de l'or à vingt-quatre karats, ou l'argent à douze deniers tirés d'une mine d'Europe, feroient à de l'or ou de l'argent aux mêmes titres des mines de l'Amérique méridionale.

Cependant ces étains ſi purs ne peuvent être d'aucune utilité dans nos ménages; leur molleſſe, leur flexibilité y met un obſtacle inſurmontable; il faut donc que l'art leur donne une certaine roideur, un certain degré de ſolidité, qui les rendent propres à conſerver toutes les formes que la néceſſité ou les circonſtances obligent le potier à donner à ce métal; or, pour parvenir à ce but, on a eu recours à différens alliages. *Recherches ſur l'étain, par MM. Bayen & Charlard, page* 95.

(*s*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome I*, *page* 25.

(*t*) Lettres édifiantes, *XIe Recueil*, *page* 165.

(*u*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XII*, *page* 650.

on en a trouvé au Chily dans le corrégiment de *Copiago* (*x*). Au Pérou, les Incas en ont fait exploiter cinq mines dans le district de *Charcas*. « Il s'est trouvé quelquefois, dit Al-
» phonse Barba, des minérais d'argent dans
» les mines d'étain, & toujours quantité de
» minérais de cuivre : il ajoute qu'une des
» quatre principales veines de la mine de
» *Potosi* s'appelle *étain*, à cause de la quan-
» tité de ce métal qu'on trouve sur la super-
» ficie de la veine, laquelle peu-à-peu de-
» vient tout argent (*y*). » On voit encore par cet exemple que l'étain, comme le plus léger des métaux, les a presque toujours surmontés dans la fusion ou calcination par le feu primitif, & que les mines primordiales de ce métal servent, pour ainsi dire, de toit ou de couvert aux mines des autres métaux plus pesans.

L'étain s'allie par la fusion avec toutes les matières métalliques, il gâte l'argent & l'or sur-tout, en leur ôtant leur ductilité, & ce n'est qu'en le calcinant qu'on peut le séparer de ces deux métaux; il diminue aussi la ductilité du cuivre, & rend ces trois métaux aigres, sonores & cassans; il donne au plomb de l'aigreur & de la fermeté, il s'unit très bien au fer chauffé à un degré de chaleur médiocre; & lorsqu'on le mêle par la fusion avec le fer, il ne le rend pas sensiblement plus aigre. Les métaux les plus ductiles sont

(*x*) Idem, *tome XIII, page* 414.

(*y*) Métallurgie d'Alphonse Barba, *tome I, page* 114.

ceux dont l'étain détruit le plus facilement la ténacité ; il ne faut qu'une très petite dose d'étain pour altérer l'or & l'argent, tandis qu'il faut le mêler en assez grande quantité avec le cuivre & le plomb, pour les rendre aigres & cassans ; en fondant l'étain à partie égale avec le plomb, l'alliage est ce que les Plombiers appellent de la *soudure*, & ils l'emploient en effet, pour souder leurs ouvrages en plomb : au reste, cet alliage mi-parti de plomb & d'étain, ne laisse pas d'avoir un peu de ductilité.

L'étain mêlé par la fusion avec le bismuth qui se fond encore plus aisément que ce métal, en devient plus solide, plus blanc & plus brillant, & c'est probablement cet alliage de bismuth & d'étain que l'on connoît aux Indes sous le nom de *tutunac*.

Le régule d'antimoine donne à l'étain beaucoup de dureté, & le rend en même temps très cassant ; il n'en faut qu'une partie sur trois cents d'étain, pour lui donner de la rigidité, & l'on ne peut employer ce mélange que pour faire des cuillers, fourchettes & autres ouvrages qui ne vont point sur le feu.

L'alliage de l'étain avec le zinc, est d'une pesanteur spécifique, moindre que la somme du poids des deux ; tandis que l'alliage du zinc avec tous les autres métaux, est au contraire d'une pesanteur spécifique, plus grande que celles de deux matières prises ensemble.

L'étain s'unit avec l'arsenic & avec le cobalt, il devient par ces mélanges plus dur,

plus sonore & plus cassant; MM. Bayen & Charlard assurent qu'il ne faut qu'une deux cent cinquante-sixième partie d'arsenic, fondue avec l'étain, pour le rendre aigre & hors d'état d'être employé par les Ouvriers (z) : si l'on mêle une partie d'arsenic sur cinq d'étain pur, l'alliage est si fragile qu'on ne peut l'employer à aucun usage, & une partie sur quinze, forme un alliage qui présente de grandes facettes, assez semblables à celles du bismuth, & qui est plus friable que le zinc, & moins fusible que l'étain.

Ainsi, l'étain peut s'allier avec tous les métaux & les demi-métaux, & l'ordre de ses affinités est le fer, le cuivre, l'argent & l'or; & quoiqu'il se mêle très bien par la fusion avec le plomb, il a moins d'affinité avec ce métal qu'avec les quatre autres.

L'étain n'a aussi que peu d'affinité avec le mercure, cependant ils adhèrent ensemble dans l'étamage des glaces, le mercure reste interposé entre la feuille d'étain & le verre; il donne aux glaces la puissance de refléchir la lumière avec autant de force que le métal le mieux poli : cependant il n'adhère au verre que par simple contact, & son union avec la feuille d'étain est assez superficielle; ce n'est point un amalgame aussi parfait que celui de l'or ou de l'argent, & *les boules de mercure* (*a*) auxquelles on attribue la propriété

(z) Recherches chimiques sur l'étain, *page* 56.

(*a*) Trois parties de mercure ajoutées à douze parties de

de purifier l'eau, font moins un alliage ou un amalgame, qu'un mélange fimple & peu intime d'étain & de mercure.

L'étain s'unit au foufre par la fufion, & le compofé qui réfulte de cette mixtion, eft plus difficile à fondre que l'étain ou le foufre pris féparément.

Tous les acides agiffent fur l'étain, & quelques-uns le diffolvent avec la plus grande énergie; on peut même dire qu'il eft non-feulement diffous, mais calciné par l'acide nitreux, & cet exemple, comme nombre d'autres, démontrent affez que les acides n'agiffent que par le feu qu'ils contiennent (*b*). Le feu de l'acide nitreux exerce

---

d'étain de Malac, fondues dans une marmite de fer, & coulée dans des moules fphériques, forment les *boules de mercure*, auxquelles on attribue la vertu de purifier l'eau, & de faire périr les infectes qu'elle contient; elles acquièrent, en fe refroidiffant, affez de folidité pour être tranfportées : lorfqu'on veut s'en fervir, on les met dans un nouet que l'on fufpend dans l'eau, & on la fait bouillir un inftant. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page* 256 *&* 440.

(*b*) *Nota.* Je ne dois pas diffimuler que la raifon des Chimiftes eft ici bien différente de la mienne; ils difent que c'eft en prenant le phlogiftique de l'étain que l'acide nitreux le calcine, & ils prétendent le prouver, parce que, dans cette opération, l'acide prend les mêmes propriétés que lui donne le charbon, & que l'étain qui a paffé dans l'acide nitreux, quoique non diffous, ne fe laiffe plus diffoudre, & que par conféquent, en fuppofant dans cette

ſon action avec tant de violence ſur l'étain qu'il le fait paſſer, ſans fuſion, de ſon état de métal à celui d'une chaux tout auſſi blanche & tout auſſi peu fuſible que la *potée* ou chaux produite par l'action du feu violent; & quoique cet acide ſemble dévorer ce métal, il le rend néanmoins avec autant de facilité qu'il s'en eſt ſaiſi; il l'abandonne en s'élevant en vapeurs, & il conſerve ſi peu d'adhéſion avec cette chaux métallique, qu'on ne peut pas en former un ſel. Le nitre projeté ſur l'étain en fuſion, s'enflamme avec lui, & hâte ſa calcination, comme il hâte auſſi celle des autres métaux qui peuvent ſe calciner ou brûler.

L'acide vitriolique au contraire, ne diſſout l'étain que lentement & ſans effervescence; il faut même qu'il ſoit aidé d'un peu de chaleur, pour que la diſſolution commence, & pendant qu'elle s'opère, il ſe forme du ſoufre qui s'élève en vapeurs blanches, & qui quelquefois ſurnage la liqueur comme de l'huile, & ſe précipite par le refroidiſſement. Cette

---

opération que l'étain fut calciné par le feu de l'acide; il devroit brûler de nouveau, & que cependant il eſt de fait que la chaux d'étain & l'acide nitreux n'ont plus aucune action l'un ſur l'autre. Cette raiſon des Chimiſtes eſt tirée de leur ſyſtême ſur le phlogiſtique qu'ils mettent en jeu par-tout, & lors même qu'il n'en eſt nul beſoin. L'étain contient ſans doute du feu & de l'air fixe, comme tous les autres métaux; mais ici le feu contenu dans l'acide nitreux ſuffit, comme tout autre feu étranger, pour produire la calcination de ce métal, ſans rien emprunter de ſon phlogiſtique.

diſſolution de l'étain par l'acide vitriolique, donne un ſel compoſé de criſtaux en petites aiguilles entrelacées.

L'acide marin exige plus de chaleur que l'acide vitriolique pour diſſoudre l'étain; il faut que ce premier acide ſoit fumant; les vapeurs qui s'élèvent pendant cette diſſolution aſſez lente, ont une odeur arſenicale; la liqueur de cette diſſolution eſt ſans couleur, & limpide comme de l'eau, elle ſe change preſque toute entière en criſtaux par le refroidiſſement. « L'étain, dit M. de Morveau, a une plus grande affinité avec l'acide marin que pluſieurs autres ſubſtances métalliques, & même que l'argent, le mercure & l'antimoine, puiſqu'il décompoſe leurs ſels. L'étain, mêlé avec le ſublimé corroſif, dégage le mercure, même ſans le ſecours de la chaleur, & l'on tire de ce mélange à la diſtillation, un eſprit de ſel très fumant, connu ſous le nom de *liqueur de Libavius* (c). » Au reſte, les criſtaux qui ſe forment dans la diſſolution de l'étain par l'acide marin, ſe réſolvent en liqueur par la plus médiocre chaleur & même par celle de la température de l'air en été.

L'eau régale n'a pas beſoin d'être aidée de la chaleur pour attaquer l'étain, elle le diſſout même en grande quantité; une eau régale, faite de deux parties d'acide nitreux, & d'une partie d'acide marin, diſſout très

(c) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome II, pages* 238 & 239.

bien moitié de son poids en grenailles (*d*), même à froid; en délayant cette dissolution dans une grande quantité d'or, l'étain se sépare de l'acide sous la forme d'une chaux blanche; & lorsqu'on mêle cette dissolution avec une dissolution d'or, faite de même par l'eau régale, & qu'on les délaie dans une grande quantité d'eau, il se forme un précipité couleur de pourpre, connu sous le nom de *pourpre de Cassius*, & précieux par l'usage qu'on en fait pour les émaux; l'étain a donc non-seulement la puissance d'altérer l'or dans son état de métal, mais même d'en faire une espèce de chaux dans sa dissolution, ce qu'aucun autre agent de la Nature, ni même l'Art, ne peuvent faire. C'est aussi avec cette dissolution d'étain dans l'eau régale, que l'on donne aux étoffes de laine la couleur vive & éclatante de l'écarlate, sans cela le cramoisi & le pourpre de *la cochenille* & de *la gomme laque*, ne pourroient s'exalter en couleur de feu.

Les acides végétaux agissent aussi sur l'étain, on peut même le dissoudre avec le vinaigre distillé; la crême de tartre l'attaque plus foiblement; l'alkali fixe en corrode la surface à l'aide d'un peu de chaleur; mais, selon M. de Morveau, il résiste constamment à l'action de l'alkali volatil (*c*).

---

(*d*) Idem, *page* 373. » Cette dissolution, ajoute ce » savant Chimiste, fournit quelquefois des cristaux en ai- » guilles par une évaporation très lente. »

(*c*) L'étain nous a paru constamment résister à l'action

Considérant maintenant les rapports de l'étain avec les autres métaux, nous verrons qu'il a tant d'affinité avec le fer & le cuivre, qu'il s'unit & s'incorpore avec eux, sans qu'ils soient fondus ni même rougis à blanc; ils retiendront l'étain fondu dès que leurs pores seront ouverts par la chaleur, & qu'ils commenceront à rougir; l'étain enduira leur surface, y adhérera, & même il la pénétrera & s'unira à leur substance plus intimement que par un simple contact; mais il faut pour cela que leur superficie soit nette & pure, c'est-à-dire nettoyée de toute crasse ou matière étrangère; car en général les métaux ne contractent d'union qu'entr'eux, & jamais avec les autres substances; il faut de même que l'étain qu'on veut appliquer à la surface du fer ou du cuivre, soit purgé de toute matière hétérogène, & qu'il ne soit que fondu & point du tout calciné; & comme le degré de chaleur qu'on donne au fer & au cuivre pour recevoir l'étamage, ne laisseroit pas de calciner les parties de l'étain au moment de leur contact, on enduit ces métaux avec de la poix résine ou de la graisse qui revivifie les parties calcinées, & conserve à l'étain fondu, son état de métal assez de temps,

---

de l'alkali volatil caustique, malgré que quelques Chimistes ayent avancé que dans la décomposition du vitriol ammoniacal par l'étain, l'alkali volatil entraine un peu de ce métal qui s'en sépare à la longue, ou qui est précipité par un acide. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page* 256.

pour qu'on puisse l'étendre sur toute la surface que l'on veut étamer.

Au reste, cet art de l'étamage, quoiqu'aussi universellement répandu qu'anciennement usité *(f)*, & qu'on n'a imaginé que pour parer aux effets funestes du cuivre, devroit néanmoins être proscrit, ou du moins soumis à un réglement de police, si l'on avoit plus de soin de la santé des hommes ; car les Ouvriers mêlent ordinairement un tiers de plomb dans l'étain pour faire leur étamage sur le cuivre, que les graisses, les beurres, les huiles & les sels changent en vert-de-gris : or le plomb produit des effets à la vérité plus lents, mais tout aussi funestes que le cuivre ; on ne fait donc que substituer un mal au mal qu'on vouloit éviter, & que même on n'évite pas en entier ; car le vert-de-gris perce en peu de temps le mince enduit de l'étamage, & l'on seroit épouvanté si l'on pouvoit compter le nombre des victimes du cuivre dans nos laboratoires & nos cuisines. Aussi le fer est-il bien préférable pour ces usages domestiques, c'est le seul de tous les métaux imparfaits qui n'ait aucune qualité funeste ; mais il noircit les viandes & tous les autres mets ; il lui faut donc un étamage d'étain pur, & l'on pourroit, comme nous l'avons dit, s'assurer par l'eau régale (g),

---

(*f*) Pline en parle ; *Stannum illitum æneis vasis sapores gratiores facit, & compescit æruginis virus.* Hist. Nat. lib. XXXIV, cap. XVI.

(*g*) Les étains que l'on appelle purs, sont encore mé-

s'il eſt exempt d'arſenic, & n'employer à l'étamage du fer, que de l'étain épuré & éprouvé.

On ſe ſert de réſine, de graiſſe, & plus efficacement encore de ſel ammoniac, pour empêcher la calcination de l'étain au moment de ſon contact avec le fer. En plongeant une lame de fer polie dans l'étain fondu, elle ſe couvrira d'un enduit de ce métal ; & l'on a obſervé qu'en mettant de l'étain dans du fer fondu, ils forment enſemble des petits globules qui décrépitent avec exploſion.

Au reſte, lorſqu'on pouſſe l'étain, ou plutôt la chaux d'étain à un feu violent, elle s'allume, & produit une flamme aſſez vive après avoir fumé ; on a recueilli cette fumée métallique qui ſe condenſe en poudre blanche. M. Geoffroy, qui a fait ces obſervations,

---

langés d'arſenic ; à peine ſont-ils touchés par l'eau régale qu'ils ſe terniſſent, deviennent noirs, & ſe convertiſſent en une poudre de la même couleur, dont il eſt aiſé de retirer tout l'arſenic en la lavant une ou deux fois avec un peu d'eau diſtillée, qui, diſſolvant le ſel formé par la calcination de l'étain avec l'acide régaliſé, laiſſera au fond du vaſe environ deux grains d'une poudre noire qui eſt du véritable arſenic ...

L'arſenic, en quelque petite portion qu'il ſoit mêlé avec l'étain, n'y en eût-il que $\frac{4}{20481}$, ſe manifeſte encore lorſqu'on expoſe ce mélange dans l'eau régale. *Recherches chimiques ſur l'étain, par MM. Bayen & Charlard, pages 58 & ſuiv.*

remarque aussi que dans la chaux blanche ou potée d'étain, il se forme quelquefois des parties rouges ; ce dernier fait me paroît indiquer qu'avec un certain degré de feu, on viendroit à bout de faire une chaux rouge d'étain, puisque ce n'est qu'avec un certain degré de feu bien déterminé, ni trop fort ni trop foible, qu'on donne à la chaux de plomb, le beau rouge du minium.

Nous ne pouvons mieux finir cet article de l'étain, qu'en rapportant les bonnes observations que MM. Bayen & Charlard ont faites sur les différens étains qui sont dans le commerce (*h*) ; ils en distinguent trois sor-

---

(*h*) Nous diviserons, disent-ils, tout l'étain qui se trouve dans le commerce intérieur du Royaume.

1°. En étain pur ou sans aucun mélange artificiel, tel enfin qu'il sort des fonderies; 2°. en étain allié dans les fonderies, même avec d'autres métaux à des titres prescrits par l'usage ou par les loix du pays ; 3°. en étain ouvragé par les Potiers qui sont tenus de se conformer dans tout ce qu'ils font concernant leur art, à des réglemens anciennement établis, & aujourd'hui trop peu suivis.

L'étain pur ou sans mélange artificiel, pourroit nous venir d'Angleterre, si, à ce qu'on assure, l'exportation n'en étoit pas prohibée par les loix du pays. Au défaut de celui d'Angleterre, il nous en est apporté en assez grande quantité des Indes...... On nomme ce dernier *étain de Banca* & de *Malaca*, ou simplement de *Malac* : celui-ci nous arrive en petits lingots pesant une livre, & qui, à cause de leur forme, ont été appellés *petits chapeaux* ou *écritoires*.

L'étain qui se vend sous le nom de *Banca*, se fait dis-

tes,

tes, 1°. l'étain tel qu'il ſort des fonderies & ſans mélange artificiel; 2°. l'étain allié dans les fonderies, ſuivant l'uſage ou la loi

---

tinguer du précédent, & par la forme de ſes lingots qui ſont oblongs, & par leur poids qui eſt de quarante-cinq à cinquante livres, & même au-deſſus: du reſte, ces lingots de Banca & de Malaca n'ont point l'éclat ordinaire à l'étain, ils ſont recouverts d'une ſorte de rouille griſe ou *craſſe*, d'autant plus épaiſſe qu'ils ont ſéjourné plus long-temps dans le fond des vaiſſeaux, dont ils faiſoient vraiſemblablement le leſte.

Il nous eſt arrivé de l'étain pur d'Angleterre en petits morceaux ou échantillons peſant chacun entre quatre & cinq onces; leur aſpect annonce qu'ils ont été détaché d'une groſſe maſſe à l'aide du ciſeau & du marteau.... Les côtés par où ils ont été coupés ont conſervé l'éclat métallique, tandis que le côté ou la ſuperficie externe eſt mamelonnée & couverte d'une pellicule dorée, qui offre aſſez fréquemment les différentes couleurs de la gorge de pigeon....

Nous avons trouvé chez un Marchand de l'étain pur, qu'il nous aſſura venir d'Angleterre, & qui en effet ne différoit en rien pour la qualité de celui dont nous venons de parler, cependant il avoit la forme de petits chapeaux qui peſoient chacun deux livres.... Mais nous ſavons que les Marchands ſont dans l'habitude de réduire les gros lingots en petits pour ſe faciliter le détail de l'étain..... Tels ſont les étains qui paſſent dans le commerce pour être les plus purs, ou ce qui eſt la même choſe, pour n'avoir reçu artificiellement aucun alliage. *Recherches Chimiques ſur l'étain, par MM. Bayen & Charlard, pages 22 & ſuiv.*

des différens pays (*i*); 3°. l'étain ouvragé par les Potiers (*k*). Ces habiles Chimistes ont reconnu, par des comparaisons exactes & multipliées, que les étains de Malaca & de Banca, ainsi que celui qu'ils ont reçu d'Angleterre, en petits échantillons de quatre à cinq onces, & aussi celui qui se vend à Paris, sous le nom d'*étain doux*, ont tous le plus grand & le même éclat; qu'ils résistent également & long-temps, aux impressions de l'air sans se ternir; qu'ils sont les uns & les autres si ductiles ou extensibles, qu'on peut aisément les réduire sous le marteau, en feuilles aussi minces que le plus fin papier, sans y faire de gerçure; qu'on en peut plier une

(*i*) La seconde classe de l'étain que nous examinons, comprend celui que nous tirons en très grande quantité de l'Angleterre, d'où on nous l'envoie en lingots d'environ trois cents livres; nous les appellons *gros saumons*. Cet étain est d'un grand usage parmi nous, il se débite aux différens ouvriers en petites baguette triangulaires, de neuf à dix lignes de pourtour, & d'environ un pied & demi de long.... Il n'est pas pur, & selon M. Geoffroy, il a reçu en Angleterre même l'alliage prescrit par la loi du pays. *Recherches sur l'étain*, &c. *page* 27.

(*k*) A l'égard de la troisième classe, elle renferme, comme nous l'avons dit, tous les étains ouvragés & vendus par les Potiers d'étain, sous toutes sortes sortes de formes. Le premier en rang est celui qu'ils vendent sous la marque d'étain fin; le second, sous celle d'étain commun, & le troisième, sous le nom de *claire étoffe*, ou simplement de *claires*, *Idem*, *page* 28.

verge d'une ligne de diamètre, quatre-vingts fois à angle droit sans la rompre; que le cri de ces étains doux, est différent de celui des étains aigres, & qu'enfin ces étains doux de quelques pays qu'ils viennent, sont tous de la même densité ou pesanteur spécifique (*l*).

---

(*l*) Recherches sur l'étain, par MM. Bayen & Charlard *pages* 29 & 30.

*FIN du Tome Cinquième.*

# TABLE DES TITRES

Contenus dans ce Volume.



Fin de la Table.